UNIV. OF
TORONTO

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of Ottawa

http://www.archive.org/details/annalesdegogra13soci

Annales

de

Géographie

G
1
A6
t. 13

N° 67. — 13° année. 15 janvier 1904.

ANNALES
DE
GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LES ANALOGIES DES TOURBILLONS ATMOSPHÉRIQUES ET DES TOURBILLONS DES COURS D'EAU ET LA QUESTION DE LA DÉVIATION DES RIVIÈRES VERS LA DROITE

I. — LA « LOI DE BAER » ET LES OBJECTIONS QU'ELLE SOULÈVE.

Divers travaux récents ont, d'une part, apporté des notions nouvelles sur le mécanisme de l'érosion fluviale, d'autre part, agité à nouveau la question de la déviation des rivières vers leur droite.

Cette question de la déviation des rivières à droite fut soulevée en 1859 et 1860, d'une façon indépendante, par Babinet, à l'Académie des Sciences de Paris[1] et par E. de Baer, à l'Académie de Saint-Péters-

1. Babinet, *C. R. Acad. Sc.*, XLIX, p. 638 (séance du 31 octobre 1859). La communication de Babinet est intitulée : *Remarques présentées à l'occasion de la communication précédente.* Cette communication est celle d'une expérience du plus haut intérêt de Perrot (même volume, p. 637), que nous n'avons vu citée dans aucune des bibliographies de la question, et sur laquelle nous reviendrons. L'omission serait singulière si l'on ne réfléchissait que l'importance du rôle des tourbillons n'a été mise en lumière que très récemment. — Dans le *Handbuch der Geophysik* de Siegmund Günther, l'expérience de Perrot est mentionnée en un paragraphe spécial sous le titre : *Ausflusserscheinungen*, mais sans être aucunement reliée au paragraphe : *Verschiedenheit der Flussufer* (2e Aufl., Stuttgart, 1897, I, p. 242), et dans le volume II, où l'exposé de la loi de Baer est repris avec quelque

bourg. Ces deux savants crurent remarquer et pouvoir affirmer qu'il y a, dans l'hémisphère Nord, une tendance des fleuves à incliner vers leur droite, et ils eurent l'idée de rattacher cette tendance à la rotation terrestre.

A leur suite, plusieurs savants affirmèrent la réalité de cet effet, auquel on a pris l'habitude de donner le nom de « loi de Baer ». Parmi les nombreux travaux auxquels le sujet a donné lieu, et que l'on trouvera énumérés dans un court et très substantiel chapitre de l'excellente *Morphologie der Erdoberfläche* de Penck[1], nous citerons en particulier les études de Suess[2] sur le Danube, et celles de Baines[3] et de Johnston[4] sur les rivières de la Nouvelle-Zélande et de l'Amérique du Sud : les deux derniers auteurs ont cru observer sur les fleuves de l'hémisphère austral une tendance inverse à incliner sur leur gauche.

Il s'en faut de beaucoup qu'on soit ici en présence d'une « loi » universellement acceptée. Deux sortes d'auteurs se sont inscrits en faux contre les affirmations de Babinet et de Baer : d'abord des géographes ou géologues qui, étudiant en détail telle ou telle rivière invoquée à l'appui de la loi, ont montré, ou qu'il n'y avait pas la marque d'une action déviante s'exerçant constamment à droite, — c'est ainsi que, dans une thèse de l'Université de Halle, R. Potinecke[5], étudiant en détail un affluent de la Saale, la Bode, montre qu'il n'y a pas en moyenne de différence de hauteur entre les deux rives, — ou encore que l'attaque plus facile de la rive droite, là où elle a été constatée, s'expliquait sans peine par d'autres causes physiques : différence de constitution géologique des berges, dissymétrie dans l'action des vents, etc. C'est par la prédominance des vents pluvieux venant de l'Ouest et du Nord-Ouest que, dans un mémoire qui est un

détail et accompagné d'une abondante bibliographie, la note de Perrot n'est même pas rappelée (2e Aufl., Stuttgart, 1899, p. 914-915 et 954). — En dehors de l'ouvrage de S. Günther, nous n'avons vu citer le nom de Perrot que tout à fait incidemment dans deux mémoires relatifs à la loi de Baer. Dans une courte note à l'Académie de St-Pétersbourg (*Bull. Acad. Imp.*, t. I, p. 571, note, 3 février 1860), Braschmann se contente de traiter mathématiquement la théorie de l'expérience de Perrot sans en déduire aucune conséquence. Dans un mémoire sur la question qui nous occupe, H. Denzler (*Mitt. naturforsch. Ges. Bern*, Nr. 437 bis 439, Bern, 1860, p. 116) indique simplement qu'une vive controverse s'éleva à l'Académie des Sciences de Paris « à la suite d'une expérience instituée par Perrot pour démontrer directement la rotation de la terre », sans donner aucun autre détail sur cette expérience.

1. A. Penck, *Morphologie der Erdoberfläche* (Stuttgart, 1894), t. I, p. 351-360.

2. Ed. Suess, *Ueber den Lauf der Donau (Oesterreichische Revue*, IV, 1863, p. 262).

3. Baines, *On the Influence of the Earth's Rotation on Rivers* (*Trans. New Zealand Inst.*, X, 1877, p. 92).

4. Keith Johnston, *Note on the Physical Geography of Paraguay* (*Proc. R. Geog. Soc. London*, XX, 1876, p. 494).

5. R. Potinecke, *Zur Kritik des Baerschen Gesetzes und seine Anwendbarkeit auf den Flusslauf der Bode*. Inaug. Diss. Halle, 1891. — Voir aussi : Bruno Neumann, *Studien über den Bau der Strombetten und das Baersche Gesetz*. Inaug. Diss. Königsberg i. Pr., 1893.

modèle de discussion minutieuse et précise, MM^rs Marchand et Fabre[1] ont expliqué la dissymétrie des vallées issues du plateau de Lannemezan. Le cas était d'autant plus intéressant à examiner que les vallées pyrénéennes avaient été citées souvent comme vérifiant la loi : la vallée de la Garonne par Leymerie[2], qui avait écrit à ce sujet à Babinet, celles de ses affluents de gauche par Mr Fontès[3], dans une note dont il sera question plus loin.

Les autres adversaires de la « loi de Baer » sont des mathématiciens ou physiciens qui, évaluant l'intensité de la *force centrifuge composée*[4] qui résulte du mouvement relatif de l'eau sur un globe en mouvement, la trouvent beaucoup trop faible pour pouvoir exercer aucune action appréciable. Les auteurs du mémoire précédemment signalé, MM^rs Marchand et Fabre, n'ont garde d'ailleurs de négliger cet ordre de considérations, et ils montrent qu'en tenant compte du frottement de l'eau sur le fond, les molécules d'eau du Gers, par exemple, ne seraient soumises, du fait du mouvement de la terre, qu'à une action déviante égale au millionième de celle de la pesanteur.

D'ailleurs, dès la séance même de l'Académie des Sciences de Paris qui suivit celle où Babinet formula ses « remarques », plusieurs de ses confrères opposèrent à son raisonnement la petitesse des forces en présence. Sur le mode de calcul, ils n'étaient pas d'accord : Joseph Bertrand paraît même avoir commis au début une erreur qui se retrouve encore aujourd'hui dans d'importants ouvrages de météorologie et de géographie, celle qui consiste à dire qu'un courant d'air ou d'eau dirigé du S au N éprouve, du fait de la rotation terrestre, une force dirigée vers sa droite qui n'a pas la même intensité que celle qu'éprouve un courant de même vitesse dirigé de l'E à l'W. C'est à peu près la même erreur qu'avait commise, cent ans plus tôt, l'astronome Hadley dans son mémoire fondamental sur les alizés, où, le

1. E. Marchand, Directeur de l'Observatoire du Pic du Midi, et L.-A. Fabre, Inspecteur des Eaux et Forêts à Dijon, *Les érosions torrentielles et subaériennes sur les plateaux des Hautes-Pyrénées* (*Comptes rendus Congrès des Sociétés savantes Toulouse 1899*, Paris, Imprimerie Nationale, 1900, p. 182-220, 3 pl.). — Mr L.-A. Fabre, reprenant ces idées et les développant, vient de publier un travail d'ensemble, qui avait déjà fort intéressé les membres du Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences : *La Dissymétrie des Vallées et la loi dite de De Baer, particulièrement en Gascogne* (*La Géographie*, VIII, 15 nov. 1903, p. 291-316; carte, coupes et phot., fig. 37-42).

2. Leymerie, *C. R. Acad. Sc.*, XLIX, 1859, p. 795.

3. Fontès, *C. R. Acad. Sc.*, CI, 1885, p. 1141.

4. Cette *force centrifuge composée*, qu'il est nécessaire d'ajouter aux forces réelles agissant sur le corps mobile à la surface du globe, si l'on veut étudier son *mouvement relatif* par rapport au globe animé lui-même d'un mouvement de rotation, est indépendante de la direction du mobile et proportionnelle à sa vitesse. Elle est égale à $2\,n\,v \cos \Theta$, si v est la vitesse du corps, n la vitesse angulaire de rotation de la terre, et Θ la distance au pôle (évaluée en arc de méridien) ou le complément de la latitude. (Voir : Brillouin, *Mémoires originaux sur la circulation générale de l'atmosphère*, Paris, Carré et Naud, 1900, p. 51.)

premier, il attribuait à la rotation terrestre l'inflexion vers l'W des vents réguliers soufflant vers l'équateur. Il l'expliquait en disant qu'un courant aérien dirigé, dans nos régions, du S au N, vient d'un point où la terre est animée d'un mouvement de l'W à l'E plus rapide que celui des points vers lesquels il souffle; la masse d'air entraînée garde donc par inertie, en allant vers le N, une vitesse relative plus grande vers l'E que le sol sur lequel elle souffle : le vent de S devient vent de SW. Par une raison analogue, un vent de N doit, en se continuant vers le S, devenir vent de NE.

Le raisonnement de Hadley, utile comme moyen mnémotechnique, est insuffisant. En particulier, il n'expliquerait pas la déviation vers la droite des courants aériens soufflant suivant un parallèle, c'est-à-dire d'W ou d'E.

C'est l'honneur de Ferrel d'avoir, en 1858, introduit en météorologie un calcul correct de l'influence de la rotation terrestre sur les courants aériens, calcul fondé sur le théorème capital de la dynamique des mouvements relatifs, le théorème de Coriolis, dont la célèbre expérience du pendule de Léon Foucault avait été une magnifique illustration.

Il ne semble pas que Babinet et ses confrères aient eu connaissance des mémoires de Ferrel, mais ils invoquent constamment les recherches de Foucault, qui d'ailleurs avaient inspiré directement l'expérience de Perrot qui fut l'amorce de la discussion sur la déviation des cours d'eau. Et Babinet, en dépit de quelques inexactitudes commises au début, affirme du moins très nettement que, s'il y a un déplacement vers la droite des cours d'eau dirigés du S au N ou du N au S, « d'après une importante remarque de M. Foucault, il en est de même pour les rivières allant de l'est à l'ouest, ou de l'ouest à l'est, ou même dans une direction quelconque. Jusqu'ici, dans des questions analogues, ajoute-t-il, tout le monde, et moi le premier, nous étions complètement dans l'erreur[1]. »

Les contradicteurs de Babinet : Delaunay, J. Bertrand, Combes, concluent à l'extrême petitesse des forces dues à la rotation terrestre. Delaunay calcule l'excès de pression qui, dans un canal rectiligne à section rectangulaire où coule de l'eau, s'exerce sur la paroi droite. Combes calcule la dénivellation de la surface de l'eau, et déclare que le soulèvement du niveau au bord droit est inférieur à celui que peut produire la plus légère brise.

Ceux qui tiennent pour l'exactitude de la loi de Baer répondent au premier groupe d'objections que, s'il est absolument hors de doute qu'en bien des cas, « d'autres influences plus considérables prédominent et viennent rejeter le fleuve du côté opposé, telles qu'apports

1. *C. R. Acad. Sc.*, XLIX, 1859, p. 639.

sédimentaires des affluents, vents dominants, constitution orographique et géologique des berges, ce qui explique que la déviation vers la droite des fleuves de l'hémisphère Nord soit si peu une règle exclusive, de même que la déviation des fleuves à gauche dans l'hémisphère Sud »[1], il n'y en a pas moins une prédominance de la déviation à droite; qu'on ne trouverait pas d'exemple de fleuve de l'hémisphère Nord qui, forcé de passer par des défilés étroits, affecte entre ces défilés la forme d'une série d'arcs ayant leur convexité à gauche, tandis que le Danube affecte cette forme de « guirlande » dont les arcs sont tous convexes vers la droite, ainsi que l'a remarqué Ed. Suess; que, d'autre part, des fleuves de notre hémisphère, comme le Danube, le Rhin, le Nil, quand ils coulent entre des berges resserrées, creusent davantage leur lit à droite, et cela est manifeste pour le Danube à Vienne[2], pour le Rhin à Maxau, etc. Tels sont les faits qui ont déterminé l'adhésion à la « loi de Baer » de géologues et de géographes de premier ordre, comme Ed. Suess, Élisée Reclus, G. Schweinfurth, et bien d'autres[3].

A la seconde catégorie d'objections on a fait des réponses ingénieuses, parfois un peu spécieuses. On a dit qu'une force même très faible, agissant très longtemps, pouvait finir par produire des effets sensibles. On a cherché surtout, ce qui était très rationnel, à montrer que les forces dues à la rotation terrestre n'étaient pas hors de proportion avec d'autres forces dont aucun géographe ne met en doute l'action effective. C'est ainsi que Penck, empruntant les calculs de Dunker[4], montre que la dénivellation produite entre le bord droit et le bord gauche d'un fleuve large, par le fait de la force centrifuge composée due à la rotation de la terre, peut atteindre, dans le cas du Rhin en Hollande, le 1/9 ou le 1/15 de la dénivellation due à la pente dans le sens où coule le fleuve. Mr Fontès, étudiant la Baïse à Con-

1. A. Penck, ouvr. cité, p. 357.

2. E. Suess, mém. cité, et *Der Boden der Stadt Wien nach seiner Bildungsweise, Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben* (Wien, 1862), p. 77-81.

3. On a souvent donné de la « loi de Baer » l'expression suivante : dans l'hémisphère Nord les rivières tournent leur concavité à gauche. Cette affirmation, vraie pour un certain nombre de rivières et pour beaucoup de parties d'autres rivières, ne saurait être généralisée : elle se heurte à trop de faits qui la contredisent. Voyez par exemple l'ensemble des fleuves de la Russie ou de l'Amérique septentrionale. — Si tous les fleuves avaient originellement une direction rectiligne, et s'il était bien réel qu'ils dussent porter leur principal effort de creusement vers la droite, ils devraient tous présenter une concavité vers la gauche; mais pour les sillons d'écoulement des eaux qui avaient à l'origine une concavité marquée vers la droite, à supposer que la « loi de Baer » fût rigoureusement vraie, les eaux ont pu fortement travailler sur leur droite sans arriver pour cela à modifier le dessin général du cours d'eau.

4. E. Dunker, *Ueber den Einfluss der Rotation der Erde auf dem Laufe der Flüsse* (*Zeitschr. f. die gesammten Naturwiss.*, Berlin, N. F., XI, 1875, p. 472). Dunker conclut d'ailleurs contre la réalité de la loi.

dom, montre que, dans un coude dont le rayon de courbure est de 275 m., la dénivellation, qui entre les deux bords atteint 5 mm., provient, pour 9/10 de la force centrifuge due à la courbure du lit, et pour 1/10 de la force centrifuge composée due à la rotation terrestre. Les deux forces ne sont donc pas hors de proportion. D'où cette conclusion « qu'on ne saurait négliger les forces de Coriolis avant d'avoir examiné si elles ne sont pas du même ordre que celles dont on tient compte [1] ».

C'est à ce raisonnement que MM^rs Marchand et Fabre répondent en observant que le rapport des pressions sur les deux rives, dans un cas de ce genre, est égal au rapport des nombres 4001 à 4000, c'est-à-dire trop peu différent de l'unité pour qu'il en résulte une poussée appréciable d'un côté.

Nous croyons que la considération des tourbillons des cours d'eau, dont le rôle capital dans la formation des vallées résulte des travaux de l'un de nous, et la comparaison de ces tourbillons avec les tourbillons aériens permettent d'éclairer la question d'une lumière nouvelle. Elles permettent de tourner, si l'on peut dire, l'objection mathématique en rattachant à la rotation terrestre, non un effet statique, mais une prédominance du sens d'un effet dynamique, et de répondre à ceux qui sont frappés surtout par ce qu'on peut nommer l'objection géographique, en attirant leur attention sur des faits qui paraissent du même ordre de généralité que la déviation à droite elle-même. En tout cas la présente étude nous paraît rapprocher, pour la première fois, divers phénomènes météorologiques et géographiques où s'accuse, de manière plus ou moins nette, la prédominance d'un sens de rotation ou d'un signe d'action sur le signe et le sens opposés.

II. — IMPORTANCE DU RÔLE DES TOURBILLONS DES COURS D'EAU ET DE LEUR MODE D'ACTION.

Dans une série de notes et de mémoires résumant des observations faites sur le cours du Nil et sur les vallées des Alpes suisses et françaises [2], l'un de nous a mis en lumière l'action prépondérante des tourbillons des cours d'eau dans le creusement des vallées. C'est le tourbillon qui, dans la généralité des cas, est l'agent principal de l'approfondissement du lit des rivières.

1. Fontès, *C. R. Acad. Sc.*, CI, 1885, p. 1148.

2. Jean Brunhes, *Le travail des eaux courantes : La tactique des tourbillons...* (*Mém. Société fribourgeoise des Sciences naturelles, série Géologie et Géographie*, II, fasc. 4, 1902, p. 153-224, 1 fig., 1 pl. carte, 5 pl. phot.), et *Marmites fluviales et tourbillons* (*Le Globe*, Genève, *Bulletin*, XLII, 1903, p. 85-93). — Voir aussi : Paul Girardin, *Eaux courantes et tourbillons, d'après* Mr Jean Brunhes (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 357-359).

Dans ses mémoires, auxquels sont toujours obligés de recourir les hydrographes qui s'occupent de la régularisation des rivières ensablées et des estuaires des fleuves, Mr Bouquet de la Grye a bien montré le rôle des tourbillons et celui de la courbure du lit des fleuves dans le transport des sables et dans l'affouillement du lit. Il a réussi à reproduire, par une expérience de laboratoire, le fait d'observation que « les plus grandes cotes se maintiennent constamment dans les concavités accentuées [1] ».

« Si l'on verse, dit-il, dans un vase en verre, un liquide un peu plus dense que l'eau (aniline), puis de l'eau, et enfin une couche mince d'une huile quelconque, et que l'on donne aux liquides supérieurs un mouvement de rotation au moyen de palettes, on voit se produire une dépression centrale à la surface de l'huile ; un cône de ce liquide descend au centre de l'eau, *tandis qu'une protubérance d'aniline s'élève du fond du vase.* »

En répétant l'expérience dans une grande cuve, et en remplaçant l'aniline par du sable ou de la vase, on a vu de même le sable qui garnissait le fond de la cuve ramené au centre et soulevé.

Si maintenant l'on considère l'ensemble d'une rivière à son entrée dans une partie courbe, on peut comparer le mouvement de ses filets liquides à ceux qui sont provoqués par une rotation dans la cuve à expérience en prenant, pour centre de la cuve, les points successifs de la rive convexe et, pour bord, la rive concave. On comprend ainsi le transport du sable du fond, de la rive concave à la rive convexe, d'où l'idée d'approfondir le lit en faisant appel à la force vive de l'eau elle-même et de recourir à un tracé rationnel de *digues concaves* [2].

Mr Bouquet de la Grye assimile un coude de rivière à un arc de grand tourbillon et applique aux rivières courbes ce que ses expériences lui ont révélé sur les tourbillons. Ce que nous en retiendrons ici, c'est la démonstration d'une corrélation nécessaire entre l'élévation du niveau supérieur de l'eau sur l'une des rives, et l'approfondissement du lit sur cette même rive.

Nous y ajouterons cette remarque importante que l'affouillemen

1. Bouquet de la Grye, *C. R. Acad. Sc.*, LXXXIII, 1876, p. 797.

2. « Système des *rives directrices* proposé par M. Edmond Laporte, et plus tard par M. de Vézian. » (Élisée Reclus, *La Terre*, I, *Les Continents* (Paris, 1868), 3e partie, chap. III, paragraphe 6, p. 441, et fig. 120.) — Il résulte de ces considérations qu'en l'absence de toute autre action générale dissymétrique, une rivière présentant des inégalités de profondeur dans son lit décrira une courbe ressemblant à une sinusoïde. Les géographes qui tiennent pour la loi de Baer croient pouvoir affirmer que, même dans le cas où il se produit des méandres, la force centrifuge proprement dite, due à la courbure du lit, dépassant de beaucoup la force que peut produire la rotation terrestre, la rotation terrestre intervient pour favoriser l'action de la courbure dans un sens et la restreindre dans le sens opposé, et pour accroître le développement des sinuosités qui naissent sur la rive droite aux dépens de celles de gauche. (Penck, ouvr. cité, p. 356.)

près de la rive concave, pouvant se continuer et s'exagérer, arrive à être beaucoup plus notable que la dénivellation au bord de cette même rive : la dénivellation est un fait qui n'aurait pas frappé les yeux et qui n'a été signalé que par certains observateurs guidés par la théorie (elle est de un demi-centimètre dans les mesures de Mr Fontès sur la Baïse à Condom) ; tandis que l'approfondissement du lit du côté concave et l'ensablement sur le bord convexe sont des faits qui frappent l'observateur le moins exercé. La force centrifuge composée due à la rotation terrestre, bien plus petite en général que la force centrifuge proprement dite due à la courbure d'un coude, agira de même, et il ne faudra pas s'étonner qu'elle puisse produire des effets d'affouillement bien plus notables que ses effets de dénivellation.

Les tourbillons, avons-nous dit, sont les agents par excellence du creusement des vallées. Nous avons montré notamment quelle peut être leur rapidité d'action, même quand il s'agit de l'attaque de roches relativement dures[1]. L'étude d'innombrables marmites fluviales à tous les stades de leur formation nous a permis de saisir sur le fait toutes les phases successives de l'action des tourbillons. Elles ont présenté, dans un grand nombre de cas, cette protubérance au centre du fond de l'élégante expérience de Mr Bouquet de la Grye. Nous avons pu suivre sur des épreuves de photographies stéréoscopiques l'analyse minutieuse de l'action de l'eau et noter même après coup des particularités essentielles auxquelles l'observation directe n'avait pas tout d'abord fait penser, par exemple, la prédominance systématique des tourbillons *sinistrorsum* (c'est-à-dire en sens inverse des aiguilles d'une montre).

On se rend très aisément compte de cette puissance surprenante des tourbillons en poursuivant l'assimilation, précédemment signalée, entre un coude de rivière et un arc de tourbillon.

Prenons un cas tout à fait idéal : celui d'un fleuve coulant dans un canal rectiligne de section rectangulaire, et brusquement arrêté par un coude. A l'un des bords, la paroi tourne court pour se diriger en sens inverse, comme sur nos vieilles routes, à certains tournants dangereux ; l'un des bords de la route s'arrête et repart dans la direction opposée, tandis que sur le bord opposé les deux directions successives se raccordent par une demi-circonférence ayant pour rayon la largeur de la route. Une compagnie d'infanterie en marche sur la route change de direction en arrivant au tournant : pour cela, elle tourne autour de l'homme qui est à l'un des bords comme pivot, l'homme qui est au bord opposé double sa vitesse, tandis que celui qui est exactement au milieu de la route conserve au tournant sa vitesse

1. Jean Brunhes, *Sur quelques phénomènes d'érosion et de corrosion fluviales* (*C. R. Acad. Sc.*, CXXVI, 1898, p. 557-560).

primitive. C'est à peu près ce qui se passera pour notre fleuve théorique, dont le lit subit un changement brusque de direction. Sur l'un des bords du tournant, la vitesse sera presque nulle; sur l'autre, à peu près double de la vitesse normale. La force vive par litre d'eau écoulé sera donc, au bord extérieur du tournant, le quadruple de ce qu'elle était au régime normal, et comme le nombre de litres est double de ce qu'il était, il en résulte que la force vive disponible par seconde, ou la puissance du filet d'eau au bord extrême du tournant, sera huit fois plus grande qu'elle ne l'était avant le tournant et qu'elle ne le sera après. On s'explique ainsi que cette force vive, localisée en certains points où elle est multipliée d'une façon formidable[1], y donne lieu plus aisément à des érosions et que le tourbillon soit l'outil naturel, par excellence, du creusement du lit des cours d'eau.

Si, au milieu du lit d'une rivière ou contre une rive, un obstacle vient créer un point immobile, il se peut que ce point devienne le pivot initial du tourbillon, dont le rayon s'étendra plus ou moins loin, et que la distribution de la force vive sensible aux divers points de la section antérieure de ce tourbillon se répartisse comme dans le tournant du canal précédemment envisagé. En ce cas encore, au bord extérieur du tourbillon, la vitesse sera sensiblement double de la vitesse du cours d'eau, et elle sera presque nulle au centre.

Si un pareil tourbillon n'est pas encore emprisonné et immobilisé dans un moule créé par lui-même, il sera en général plus ou moins entraîné dans le sens même du courant; en tout cas il tendra à être entraîné. S'il est *sinistrorsum*, la vitesse sera plus grande à son bord droit qu'à son bord gauche, et, pour en déduire l'existence d'une différence d'action, il suffit de remarquer que le rapport des puissances de deux filets d'eau aux deux bords est égal au rapport des cubes des vitesses. Si l'une des vitesses est double de l'autre, le rapport des puissances est celui de 8 à 1. Pour que la puissance d'un côté soit le double de l'autre, il suffit que le rapport des vitesses soit de 1,26 à 1 ou de $1 + 1/8$ à $1 - 1/8$, c'est-à-dire que la vitesse d'entraînement du tourbillon soit un huitième de la vitesse linéaire sur son bord.

Une observation directe effectuée par l'un de nous à l'Hexenkessel du Dündenbach (Oberland Bernois), a montré qu'en fait un tourbillon évoluant dans une marmite déjà creusée a une vitesse angulaire constante, c'est-à-dire une vitesse maximum à la périphérie; le mou-

1. Il y a, dans ce passage du régime d'écoulement en lit rectiligne au régime d'écoulement en tournant, deux circonstances sur lesquelles il y aurait lieu d'appeler l'attention : 1° création de force vive sensible ou énergie cinétique aux dépens d'une partie de l'énergie potentielle du courant; 2° inégale répartition de cette force vive sensible aux divers points de la section du courant de manière qu'au bord extérieur la force vive soit très exagérée. En réalité, les choses seraient un peu moins simples ; mais le raisonnement qui précède est suffisamment approché pour donner une image juste de ce qui se passe.

vement d'ensemble est nettement comparable à celui d'une meule tournant tout d'une pièce[1].

Cette observation, qu'il serait désirable de voir répéter en d'autres points, prouve que le raisonnement et la comparaison qui précèdent sont, dans leur ensemble, applicables aux tourbillons des cours d'eau qui produisent les marmites.

III. — PRÉDOMINANCE DES TOURBILLONS DES COURS D'EAU A ROTATION DIRECTE (EN SENS INVERSE DES AIGUILLES D'UNE MONTRE).

Il résulte des observations qui ont donné lieu à ces travaux sur le rôle des tourbillons, que les tourbillons des cours d'eau, observés soit en activité, soit dans leurs effets, dont les principaux sont les marmites fluviales, présentent dans notre hémisphère une prédominance certaine des tourbillons à rotation directe (c'est-à-dire ayant lieu en sens inverse des aiguilles d'une montre) sur les tourbillons à rotation inverse. On a dit assez souvent que les tourbillons des cours d'eau, tels que ceux qu'on observe au voisinage des bords d'un fleuve ou des piles d'un pont, sont indifféremment, ou plutôt en proportions égales, *dextrorsum* ou *sinistrorsum*[2]. Si l'on observe les tourbillons des vallées en plein travail d'érosion, on constate que les tourbillons *sinistrorsum* sont de beaucoup le cas le plus général. De nombreuses photographies stéréoscopiques prises par nous dans les Alpes Centrales, dans les Alpes Orientales et dans les Pyrénées mettent le fait en évidence avec une parfaite netteté.

Somme toute, il y a deux principaux groupes de cas où le sens de rotation des tourbillons apparaît comme uniquement déterminé par les circonstances locales d'écoulement de l'eau :

1. Observations faites par Jean Brunhes le 29 juin 1903 à l'Hexenkessel du Dündenbach (Kienthal). Il y a là une grande cuve naturelle dans laquelle se précipite une partie des eaux d'une chute; et il est plus facile qu'ailleurs, à cause des dimensions (diamètres en croix : 9 m. et 10 m.), d'observer l'allure du mouvement tourbillonnaire. J'ai précipité successivement quatre troncs d'arbres et mesuré le temps qu'ils mettaient à faire un tour complet. De ces observations répétées il résulte nettement que ces énormes flotteurs, à quelque distance qu'ils fussent du centre, mettaient toujours le même temps, soit 12-13 secondes à revenir à leur point de départ : il leur fallait autant de temps pour pivoter sur place au centre que pour faire un circuit complet à la périphérie. Malgré les ridements d'écume qui marquent à la surface les contradictions des courants secondaires, l'ensemble de la masse d'eau paraît donc bien se déplacer comme une meule.

2. Nous rappelons, pour éviter toute confusion, que nous prenons pour synonymes, d'une part : rotation dans le sens des aiguilles d'une montre, rotation *dextrorsum*, rotation *inverse*, et, d'autre part, leurs contraires : rotation en sens inverse des aiguilles d'une montre, rotation *sinistrorsum*, rotation *directe*. Les mots *direct* et *inverse* sont employés surtout en astronomie.

Les vis employées en Europe sont *dextrorsum;* elles s'enfoncent en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre. La plupart des marmites fluviales présentent au contraire un pas de vis *sinistrorsum*, résultant d'un mouvement de rotation en sens inverse des aiguilles d'une montre.

1° Lorsque, dans une même nappe d'eau courante, deux filets ou deux tranches voisines coulent côte à côte à des vitesses très différentes, les eaux tourbillonnent tout le long de la zone de contact, en allant toujours, nécessairement, de la tranche à vitesse plus grande vers la tranche à vitesse plus faible : c'est à ce cas général que se rattachent les tourbillons dont nous parlions plus haut et qui se produisent en aval de la pile d'un pont.

C'est à ce cas général que se rattachent aussi les tourbillons qui naissent sur une ligne de discontinuité séparant une bande de courant où la vitesse est très rapide d'une bande contiguë où cette vitesse est nulle, ou, à tout le moins, très inférieure. Une bande de courant qui s'écoule rapidement au milieu d'un fleuve entre deux eaux calmes détermine ainsi des tourbillons directs (sens inverse des aiguilles d'une montre) sur son bord gauche, et inverses (sens des aiguilles d'une montre) sur son bord droit. L'existence d'une pareille bande de courant plus rapide que les eaux voisines est particulièrement fréquente au bord d'une rive concave; on le comprend aisément si l'on se reporte à ce qui a été dit plus haut de l'effet d'une courbure du lit fluvial. La bande de courant rapide sera toujours beaucoup plus près de la rive concave que de l'autre : elle pourra être séparée de cette rive concave par une étroite bande d'eau presque calme, arrêtée qu'elle est par le frottement même de la rive; du côté du milieu du fleuve, elle sera limitée par une zone où la vitesse du courant est très inférieure. Il peut ainsi naître, à droite et à gauche de la même bande de courant rapide, des tourbillons de sens inverse, les uns plus près du bord concave que les autres, mais les uns et les autres compris entre ce bord et l'axe de la rivière. Si la rive concave est la rive droite, les premiers, déterminés par le contact entre la bande de courant rapide et l'eau calme immédiatement au contact de la rive, seront dans le sens des aiguilles d'une montre; ils seront en sens inverse, si c'est la rive gauche qui est la rive concave. Les seconds, déterminés par le contact entre la bande de courant rapide voisine de la rive concave et le courant central plus lent, seront au contraire en sens inverse des aiguilles d'une montre, si la rive concave est la rive droite, et dans le sens des aiguilles d'une montre, si c'est la rive gauche qui est la rive concave. C'est le premier de ces deux types que nous avons eu l'occasion d'observer sur la Salzach (dont une portion du cours fait, comme on le sait, la frontière entre l'Autriche et la Bavière) : en face de Laufen, dans la partie la plus accentuée de la boucle très aiguë qui enveloppe cette ancienne ville forte, la rive concave étant ici la rive droite, la bande centrale du cours marche tellement plus vite que la bande voisine de la rive que des tourbillons se produisent le long d'une ligne à peu près continue; cette ligne ou cette zone continue de tourbillons est située du côté extérieur de la boucle, elle est par

conséquent voisine de la rive concave, et à peine distante de 4 ou 5 m. de ce bord concave; toute la série des tourbillons tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.

2° Lorsque les eaux tombent dans une cavité déjà formée, elles tournent dans un sens ou dans l'autre suivant la position du point qui correspond au pied de la chute et aussi suivant la direction de la chute, qui n'est jamais exactement verticale : si la chute aboutit du côté droit de la cavité, le sens de rotation sera tout naturellement de droite à gauche, et inversement. Ce sont d'excellents exemples de cet ordre que Mr S. Squinabol a mis en lumière dans son étude sur les « chaudrons » (*calderoni*) du Brenton [1].

Il y a donc à faire la part de ces causes locales, qui, en bien des cas, déterminent, pour ainsi dire par avance et par force, le sens de rotation du tourbillon. Mais il faut bien reconnaître que si elles agissaient seules, elles produiraient en nombre égal des tourbillons des deux sens, tandis que nos observations statistiques, qui seront publiées ailleurs, nous mettent, au contraire, en mesure d'affirmer que les tourbillons à rotation inverse des aiguilles d'une montre sont, dans les cours d'eau de l'Europe occidentale et centrale, incomparablement plus nombreux que les tourbillons *dextrorsum*.

S'il est établi que les tourbillons *sinistrorsum* se produisent de préférence, il en doit résulter une action érosive plus active sur le bord droit du cours d'eau, soit que le bord du tourbillon effleure la rive, soit surtout que le lit lui-même, dans une région qui est le siège d'un tourbillon, soit creusé plus profondément dans la moitié droite du cercle de base du tourbillon, et nous allons retrouver ici la dissymétrie signalée pour la distribution des profondeurs dans la section transversale d'un fleuve.

Comment procèdent en réalité les eaux entraînées dans un mouvement tourbillonnaire? Comment agissent-elles exactement sur le fond? Le problème est très délicat : les filets d'une nappe d'eau qui entrent dans un trou et participent à un tourbillon ressortent en contredisant partiellement le mouvement des nouveaux filets qui surviennent; de là des mouvements contraires et embrouillés qui se laissent difficilement analyser.

Mais les « marmites », c'est-à-dire ces curieuses formes d'érosion produites par les tourbillons, peuvent ici heureusement intervenir pour nous fournir des documents : elles nous offrent, lorsqu'elles sont encore jeunes et fraîches, ou du moins lorsqu'elles ont été bien conservées, des informations indiscutables, et par certains types de marmites, notamment par le type de marmite interrompue ou inachevée

1. S. Squinabol. *Les « calderoni » du Brenton* (*Association française pour l'Avancement des Sciences*, Congrès d'Angers, 1903).

(type à fond conique), on peut discerner quelques-uns des faits qui caractérisent le mode d'opérer des tourbillons. Plusieurs marmites présentent sur leurs parois verticales un sillon hélicoïdal tracé par une vis gigantesque tournant en sens inverse de nos vis usuelles. Dans les marmites à fond conique, la ligne de plus grande profondeur du sillon annulaire qui entoure la protubérance plus ou moins vaguement conique ne correspond pas à un plan horizontal; or, il est curieux d'observer que la partie la plus creusée de ce sillon, c'est-à-dire celle qui révèle le plus grand travail du tourbillon, est en général située dans le secteur de 90° compris entre les parties du tourbillon et du trou qui, par rapport au courant général de l'eau, marquent la droite et l'aval.

Le bord droit est, en effet, pour un tourbillon *sinistrorsum* ou direct, le « bord dangereux », celui des deux pour lequel l'action de la vitesse de rotation du liquide s'ajoute à l'action de la vitesse d'entraînement du cours d'eau lui-même, tandis que ces actions se retranchent sur le bord gauche. La prédominance des tourbillons directs *doit* donc entraîner, quelque opinion que l'on ait sur la réalité de la loi de Baer, une dissymétrie dans l'attaque des deux bords du lit d'un fleuve.

IV. — TOURBILLONS AÉRIENS : TORNADES ET TROMBES. COMPARAISON AVEC LES TOURBILLONS DES COURS D'EAU.

Est-il possible, maintenant, de rattacher à la rotation terrestre la prédominance manifeste des tourbillons des cours d'eau à rotation directe?

Nous répondons : l'on rattache à cette rotation terrestre, sans hésitations, la prédominance, non seulement des cyclones tropicaux, mais des tornades et trombes à rotation directe dans l'hémisphère Nord. Si le raisonnement est légitime dans le cas des tornades, est-il légitime dans le cas des tourbillons des rivières?

Dans les fluides, air ou eau, peuvent se produire deux types de mouvements tourbillonnaires. Ou bien la vitesse maximum est localisée dans une gaine cylindrique très voisine de l'axe même du tourbillon, et au delà la vitesse va en diminuant graduellement à mesure qu'on s'éloigne du vide central; c'est le cas des cyclones tropicaux, et de certaines trombes de nos régions. Ou bien la vitesse maximum est atteinte à la périphérie de la masse en rotation, et l'ensemble du fluide tournant se meut comme une meule solide; c'est le cas de certaines tornades des régions tempérées, c'est le cas, semble-t-il, des tourbillons qui creusent les marmites. Ces deux types de tourbillons, dans le cas où le fluide est l'eau, peuvent être artificiellement réalisés au laboratoire : on passe d'un type à l'autre, en changeant les condi-

tions de l'écoulement de l'eau, comme l'ont montré les expériences de L. De Marchi dont on trouvera la description dans Sprung[1].

Nous avons pu observer en détail les dégâts causés par une de ces tornades, aux environs de Brioude, en juin 1902[2]. L'étude du phénomène a montré l'existence d'une ligne de discontinuité absolument tranchée, séparant la région dévastée de la région indemne; ce qui exclut l'hypothèse d'une vitesse maximum à une petite distance de l'axe du tourbillon, et décroissant d'une manière continue jusqu'à zéro, à mesure qu'on s'éloigne de l'axe, comme c'est le cas pour les cyclones tropicaux. Il est très vraisemblable que la vitesse maximum est atteinte au bord de la région dévastée. On aurait en ce cas une analogie étroite avec le tourbillon d'eau étudié à l'Hexenkessel. De plus, l'évaluation de la vitesse du vent, déduite des dégâts produits, rapprochés des effets observés pour des vitesses de 60 m. et plus obtenues au Puy de Dôme et au Pic du Midi, nous a permis de fixer à 80 m. au moins la vitesse au bord de la tornade; par suite, comme son rayon était de un kilomètre environ, la durée de rotation était au plus de 78 secondes, soit en gros 1 minute et 1/3[3].

Le rapport de la force centrifuge composée, due à la rotation terrestre, à la force centrifuge proprement dite, due au mouvement de rotation autour d'un centre, est donc ici mesuré par un nombre très faible. La considération de ce rapport a une grande importance pour exprimer le degré de probabilité des cyclones *dextrorsum* ou *sinistrorsum*. On sait, en effet, que la dépression centrale produite dans un tourbillon quelconque fait équilibre à deux forces provenant du mouvement : la force centrifuge proprement dite, toujours proportionnelle au carré de la vitesse, et la force dite centrifuge composée, qui est proportionnelle à la simple vitesse et change de sens suivant le sens de rotation du tourbillon : elle n'est réellement centrifuge, dans l'hémisphère Nord, que pour les cyclones à rotation directe; pour les autres, elle serait centripète.

Ces deux forces s'ajouteront donc, dans notre hémisphère, pour un cyclone direct; elles se retrancheront pour un cyclone inverse. Si la force centrifuge composée, due à la rotation terrestre, est numériquement plus grande que la force centrifuge proprement dite, nécessaire-

1. Dott. Luigi De Marchi, *Ricerche sulla teoria matematica dei venti* (Estr. degli *Annali di meteorologia*, parte I, 1882, Roma, 1883. Referat von Dr. Margules, *Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie*, XIX, 1884, p. 278). Analysé dans Sprung, *Lehrbuch der Meteorologie* (Hamburg, 1885), p. 151.

2. Bernard Brunhes, *Le cyclone de Javaugues* (*Haute-Loire*), *du 3 juin 1902* (*C. R. Acad. Sc.*, CXXXIV, 1902, p. 1540); et *Revue d'Auvergne*, Clermont-Ferrand, XX, 1903, p. 115-127.

3. B. Brunhes, *Uber die Windstärke am Gipfel des Puy de Dôme* (*Meteorologische Zeitschr.*, XX, 1903, p. 220). — Voir aussi : E. Marchand, *Étude sur les nuages* (*Bulletin de la Société Ramond*, IIe sér., VIII, 1903, p. 12); on a observé des vitesses de nuages atteignant 68 m. par seconde à 1 250 m. d'altitude (p. 17).

ment le cyclone ne pourra être que direct[1]. Et c'est le cas des vastes bourrasques de nos régions, ayant leur centre de dépression sur l'Irlande ou sur la mer du Nord, et donnant lieu à un mouvement tourbillonnaire qui s'étend jusqu'à des distances de 1 500 km. En ce cas, la rotation angulaire est assez lente pour que la force centrifuge composée dépasse en importance la force centrifuge proprement dite.

Pour les cyclones tropicaux, et à plus forte raison pour les tornades ou trombes, la force centrifuge proprement dite est, au contraire, le plus important des deux termes qui équilibrent la dépression.

Si, cependant, il n'y a pas disproportion trop grande entre les deux, il est clair que le cyclone sera mieux caractérisé, plus stable, dans le cas où les deux forces s'ajoutent que dans le sens où elles se retranchent; le terme qui est ici un simple terme complémentaire, dû à la rotation terrestre, intervient pour rendre plus importants et plus probables les cyclones à rotation directe que les autres.

Il arrive en effet que, dans tel cas particulier, l'on peut se rendre compte de la cause immédiate qui a provoqué, dans un cyclone ou une tornade la rotation directe; de même que nous avons vu en divers cas le sens de rotation d'un tourbillon de cours d'eau uniquement déterminé par les circonstances locales. Mais, en général, on peut dire que lors de la production du vide central ou du remous qui déclanche le mécanisme du tourbillon, le sens de rotation est encore indifférent, ou plutôt il le serait, si la rotation terrestre n'intervenait. Du moment que la répartition des cyclones et tornades en directs et inverses n'obéit pas à la loi des erreurs fortuites, il est naturel d'attribuer la déviation à la règle générale dans un sens à une cause perturbatrice agissant en ce sens.

Remarquons qu'on ne tombe pas ici dans la faute de raisonnement reprochée à de Baer et à ses contemporains. Ici, il ne s'agit pas de déviation par rapport à une position d'équilibre; les cyclones doivent être ou à droite ou à gauche; à l'instant où ils naissent, la moindre impulsion, agissant toujours pour favoriser un sens de rotation aux dépens de l'autre, peut expliquer une prédominance de l'un de ces sens de rotation. Pour prendre une comparaison, c'est ainsi que si des billes solides venaient tomber exactement sur l'arête d'un toit, il est probable qu'il en tomberait exactement autant d'un côté que de l'autre, mais l'intervention d'une légère brise soufflant dans un sens, et exerçant une force hors de proportion avec le poids, suffirait à déterminer une prédominance des chutes d'un des côtés. Aussi n'hésite-t-on pas, pour l'ordinaire, à rattacher à la rotation terrestre la prédominance

1. J. Hann, *Lehrbuch der Meteorologie*, Leipzig, 1901. Voir p. 571, paragraphe 7: *Beispiele für den Einfluss der Ablenkungskraft der Erdrotation und der gewöhnlichen Fliehkraft auf die Gradienten in den atmospherischen Wirbeln der höheren und der niedrigen Breiten.*

des tornades ou trombes à rotation directe dans l'hémisphère Nord.

Il faut pourtant que le rapport entre celle des deux forces qui n'agit, en quelque sorte, que pour déterminer le sens de rotation, et celle qui constitue la presque totalité de la force agissante, ne soit pas trop petit pour que l'explication soit raisonnable. Nous avons remarqué que, dans l'expression de ce rapport, on peut ne pas faire intervenir la vitesse de déplacement elle-même, et qu'il se réduit (à un facteur près très simple, qui est le cosinus de la latitude) au rapport de la durée de rotation des particules matérielles du tourbillon à la durée de la rotation terrestre.

On ne peut parler, à vrai dire, d'une durée de rotation définie que lorsque le tourbillon tourne comme une meule solide; et dans bien des cas, dans le cas de la plupart des trombes de faible diamètre, la durée de rotation varie et diminue quand on s'éloigne de l'axe ; alors on peut apprécier tout au moins l'ordre de grandeur de la durée moyenne de rotation.

Or, le rapport de la durée de rotation, entendue en ce sens, à la durée de la rotation terrestre, est du même ordre de grandeur pour les tornades et trombes aériennes et pour les tourbillons des cours d'eau. Le rapport était, dans le cas de la tornade de Javaugues, le rapport de 80 secondes à 1 jour, soit 1/1000 environ (il faudrait multiplier par le cosinus de la latitude de 45 degrés, ce qui donnerait 1/1400). Il est plus petit encore, très certainement, pour les trombes de plus petit diamètre, comme la trombe de Paris du 6 septembre 1896[1], à plus forte raison, pour les tourbillons aériens dont le diamètre ne dépasse pas 25 à 30 m. de diamètre, et que Mr Lancaster[2] a souvent observés en Belgique, tourbillons suffisants pour tordre des arbres de 30 à 40 cm. de diamètre, tournant toujours en sens inverse des aiguilles d'une montre, et pour lesquels la durée de rotation moyenne des particules aériennes peut être de l'ordre de 5 à 10 secondes.

Revenons aux tourbillons des cours d'eau. L'application de notre formule montre que le rapport de la force centrifuge composée à la force centrifuge proprement dite ne fait intervenir ni la vitesse absolue des gouttes d'eau, ni le diamètre du tourbillon, mais seulement le rapport de la durée de rotation du tourbillon à celle de la rotation terrestre. Or, dans le cas de l'Hexenkessel, cité plus haut, on a mesuré directement la durée de rotation et on l'a trouvée sensiblement de 13 secondes : on l'a trouvée à peu près constante quelle que fût la distance au centre. Dans ce cas, le rapport des forces est 1/6 de ce qu'il est dans le cas de la tornade de Javaugues ; il est à peine inférieur à ce qu'il était dans le cas de la trombe de Paris. A coup

1. A. Angot, *Traité élémentaire de météorologie* (Paris, in-8, 1899), p. 356.
2. Communication personnelle de l'auteur.

sûr, beaucoup de tourbillons des cours d'eau sont sensiblement plus rapides que celui de l'Hexenkessel ; pourtant il semble bien résulter de l'analogie avec les tourbillons aériens qu'on puisse descendre à des durées de rotation de 5 secondes, sans que la rotation terrestre cesse d'intervenir pour imprimer au tourbillon son sens; mais si l'on descend beaucoup au-dessous, le rapport finit par être trop faible, et le sens devient indifférent, qu'il s'agisse d'un tourbillon dans l'air ou dans l'eau[1].

V. — EXPÉRIENCE DE PERROT.

Il y a un argument plus décisif encore, c'est la description de l'expérience de Perrot qui a donné lieu aux discussions soulevées par Babinet à l'Académie des Sciences en 1859. L'auteur intitule sa note : *Nouvelle expérience pour rendre manifeste le mouvement de la terre.*

« Je me sers, dit-il, d'un baquet circulaire de grande dimension, plein d'eau et solidement établi sur des supports bien fixes. Je détermine l'écoulement par un trou circulaire percé en mince paroi au fond et au centre du baquet. Il résulte de la théorie que les particules de l'eau, en marchant du bord vers le centre, au lieu de suivre le rayon allant de la circonférence à ce même centre du liquide, doivent se porter vers la droite. Maintenant, si je répands à la surface, suivant un des rayons, une ligne de poussières flottantes, j'observe pendant l'écoulement que ce rayon, d'abord rectiligne, se courbe suivant une ligne dont les parties les plus voisines du centre se portent sensiblement à droite de la position qu'elles auraient occupée si elles eussent suivi exactement le rayon. Quand elles arrivent près du centre d'écoulement, elles tournent en spirale, et leur mouvement, vu des bords du baquet, est encore à droite. » Et l'auteur conclut : « Je pense qu'on peut ajouter cette expérience aux brillantes expériences par lesquelles M. Foucault a rendu sensible ce point important du système du monde.[2]»

C'est la description de cette expérience qui fait songer Babinet à la déviation des fleuves à droite. Mais, dans les diverses communications où il revient sur l'expérience de Perrot, il assimile toujours le fleuve, pris dans son ensemble, au rayon qui va de la circonférence au

1. Mr Lancaster a expressément remarqué que les très petits tourbillons aériens se produisent indifféremment dans les deux sens.

2. *C. R. Acad. Sc.*, XLIX, 1859, p. 637. — Nous avons répété l'expérience avec un baquet en zinc de 1 m. de diamètre, ayant au centre un trou de 7 mm. aux bords duquel est soudé un tube vertical de même diamètre. Ce tube est relié par un tube de caoutchouc à un autre tube à robinet, qu'on peut ouvrir ou fermer. Le niveau de l'eau s'élevant à 10 cm. dans le baquet, on a eu, avec un écoulement d'environ 1 litre à la minute, une incurvation des rayons, nettement visible au bout d'une dizaine de minutes. — Nous serions heureux qu'on voulût bien répéter l'expérience, dans les mêmes conditions, en un point de l'hémisphère austral.

centre du baquet; à aucun moment il n'imagine que, dans le fleuve, peuvent naître et agir des tourbillons auxquels la rotation terrestre imprimera un sens prédominant, celui-là même qu'elle détermine dans l'expérience de Perrot. Il est vrai de dire qu'à l'époque de Babinet, on ne pouvait attribuer aux tourbillons des cours d'eau le rôle actif, dans l'érosion, que les recherches récentes ont révélé.

L'attribution de la dissymétrie vers la droite à la prédominance des tourbillons directs présente d'ailleurs l'avantage, loin d'être une explication qui exclue les autres, d'être une explication plus compréhensive qui vient donner une forme plus précise et une valeur plus satisfaisante à d'autres explications partielles, qui étaient en elles-mêmes insuffisantes. C'est ainsi que Baines[1], dans son mémoire *On the Sufficiency of Terrestrial Rotation for the Deflection of Streams*, reprenant et complétant une analyse de Gilbert[2], montre que la force avec laquelle un corps en mouvement est rejeté latéralement dépendant de sa vitesse, ce sont les gouttes d'eau animées du mouvement le plus rapide qui, dans nos pays, sont le plus fortement entraînées à droite, de telle sorte que c'est du côté droit du lit du fleuve que tendent à s'accumuler les filets d'eau les plus rapides[3]. Or la différence de vitesse pourrait être insuffisante pour produire *par elle-même* une différence d'érosion. Elle peut être suffisante pour déterminer un tourbillon *sinistrorsum* qui, lui, produira une érosion dissymétrique. Il n'y a rien là qui nous doive choquer et qui contredise, par exemple, le principe de la conservation de l'énergie. Répétons ici que le tourbillon ne correspond point à une création d'énergie, mais 1° au passage d'une certaine quantité d'énergie de l'état d'énergie potentielle à l'état d'énergie cinétique ou de force vive sensible; et 2° surtout, à une inégale répartition dans l'espace de cette énergie cinétique, de sorte que, moindre qu'à l'état normal en certains points, elle devient énorme sur d'autres, et, là, se détruit par frottement en produisant des dégradations.

VI. — CONCLUSION.

Pour nous résumer, s'il paraît légitime d'attribuer à l'action de la rotation terrestre la prépondérance des tornades et trombes à rotation

1. A. C. Baines, *Amer. Journ. of Sc. and Arts*, IIIᵈ Ser., XXVIII, 1884, p. 434.
2. G. K. Gilbert (même titre), *Amer. Journ. of Sc. and Arts*, IIIᵈ Ser., XXVII, 1884, p. 427.
3. C'est dans le même ordre d'idées que S. Günther, reprenant les conclusions d'un article publié dans le premier volume du *Humboldt*, revue depuis longtemps disparue (*Die sichtbaren und fühlbaren Wirkungen der Erdrotation*), écrit : « même si la tendance déviante de la rotation de la terre n'est pas un important facteur morphologique, elle peut néanmoins coopérer en *poussant* l'eau [vers la droite, dans l'hémisphère Nord] à *pousser* aussi le lit, moyennant de longs espaces de temps ». (*Handbuch der Geophysik*, 2. Aufl., Stuttgart, 1899, II, p. 915.)

directe dans l'hémisphère Nord, il ne semble pas illégitime d'expliquer par la même cause générale la prépondérance des tourbillons des cours d'eau à rotation directe dans l'hémisphère Nord. Ce rapprochement rendrait très bien compte du fait que la prépondérance, bien qu'existant pour les tourbillons des cours d'eau, soit moins accusée.

D'autre part, la prépondérance des tourbillons des cours d'eau à rotation directe peut suffire à expliquer la tendance des fleuves de l'hémisphère Nord à attaquer de préférence leur rive droite, au moins dans les régions où le creusement de la vallée est dû à l'action des tourbillons, c'est-à-dire dans les parties où le cours d'eau, étant encore loin d'avoir atteint son profil d'équilibre, doit opérer, pour établir son lit, une forte érosion. Au contraire, dans les parties du cours où ce sont les phénomènes de dépôt ou d'accumulation qui dominent, les tourbillons ne jouent plus qu'un rôle plus restreint et la déviation à droite apparaît moins manifeste, ainsi qu'on l'a depuis longtemps remarqué.

Ainsi se rattacheraient les faits de dissymétrie réelle groupés sous l'étiquette de la « loi de Baer » à l'action indirecte de la rotation terrestre, par l'intermédiaire des mouvements tourbillonnaires.

Nous serions heureux que cet essai d'interprétation de quelques faits, qui nous a déjà conduits à des observations sur lesquelles sans cela notre attention n'eût pas été attirée, provoquât sur les tourbillons des études nouvelles : études sur la répartition et les effets des mouvements tourbillonnaires, et par-dessus tout, si possible, études quantitatives ; dans les cas notamment où l'on verrait ces tourbillons entraînés avec le fleuve lui-même, des observations de la vitesse d'entraînement et de la vitesse de rotation seraient du plus haut intérêt.

Et quant à la « loi de Baer » elle-même, mérite-t-elle le nom de « loi » ? Mérite-t-elle au moins le nom de « règle » que proposait en 1865 Schweinfurth[1] ? Il y a sans doute un certain nombre de faits hydrographiques qui portent la marque de la rotation de la terre. Mais ces faits sont limités à certaines portions de fleuves : 1° Ils ne se rencontrent, nous l'avons dit, ni dans les zones montagneuses des bassins hydrographiques, où les eaux tombent plutôt qu'elles ne coulent, ni dans les zones inférieures de remblaiement telles que les deltas ; ils ne se rencontrent que dans les parties moyennes où le cours d'eau est encore en travail. 2° Dans tous les tronçons de ces parties moyennes elles-mêmes où l'écoulement des eaux est dirigé par une cause prépondérante : pesanteur, dont l'intensité croît avec la pente, vents, dont l'action est en rapport avec l'orientation, etc., tous les autres facteurs, et en particulier le facteur de la rotation terrestre,

1. G. Schweinfurth, *Der Nil und das Baer'sche Gesetz der Uferbildung* (*Petermanns Mitt.*, XI, 1865, p. 126).

ont une influence soit supplémentaire et imperceptible, soit contradictoire, mais minuscule, et de fait contredite[1].

Si la rotation terrestre agit en vérité, l'action n'en peut être traduite que par des effets de second ordre. Qui ne méconnaît ni la nature même de cette cause spéciale, ni la réalité géographique des multiples autres causes, tectoniques, topographiques et climatiques, doit être surpris, non plus de la relative rareté, mais au contraire de la relative généralité, de l'importance et du grand nombre des faits qui manifestent l'inégale attaque des deux rives d'un cours d'eau : « guirlandes » à concavité sur la droite (Danube ou Rhin), surélévation presque continue de la rive droite de longs fleuves (Volga ou Dniepr), etc.

Or ces faits correspondent à des chenaux d'écoulement, où les eaux, échappant à la souveraineté exclusive de toute autre influence, sont en état de subir et de marquer l'influence assez faible, mais continue, incessante, qui résulte de la rotation de la terre. Comment se traduit cette action? Non seulement les filets d'eau tendent à glisser avec plus de vitesse et plus de force vers la rive droite (Baines, Günther); mais encore tous les mouvements tourbillonnaires hésitants sont « déclanchés » dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Si la « loi de Baer », sous sa forme absolue et exagérée, doit être rejetée, il n'en semble pas moins vrai que dans la géographie des cours d'eau toute une catégorie de faits disséminés, mais exactement localisés et similaires, peuvent être légitimement attribués au mouvement quotidien de la terre sur elle-même.

Bernard Brunhes, et Jean Brunhes,
Directeur de l'Observatoire du Puy de Dôme, Professeur à l'Université de Fribourg (Suisse).

1. Voilà comment nous admettons avec Mr L.-A. Fabre (*La Dissymétrie des Vallées et la loi dite de De Baer, particulièrement en Gascogne*, dans *La Géographie*, VIII, 1903) que beaucoup de cas de dérivation des thalwegs (vallées du Lannemezan, Rhône, etc.) s'expliquent par des facteurs géographiques locaux : vents, pente, charriage des affluents, etc.; voilà comment nous approuvons l'esprit de véritable observation qui se traduit par une phrase comme celle-ci : « Si le Mississipi se montre récalcitrant à la loi de De Baer, il se conforme sans doute, comme la plupart de ses pareils, à d'autres lois moins abstraites et plus naturelles ». (P. 314.) Et pourtant nous estimons que dans la conclusion suivante le mot : *unique* dépasse les prémisses : « Cet exposé sommaire des cas les plus intéressants de vallées dissymétriques et de dérivations fluviales établit que le double phénomène est sous la dépendance unique de causes géologiques et géographiques ». (P. 315.)

LA GÉOGRAPHIE DE L'ODYSSÉE

D'APRÈS L'OUVRAGE DE Mr V. BÉRARD [1]

(Photographies, Pl. 1 et 2)

Il y a dans le bel ouvrage que Mr Bérard vient de terminer : *Les Phéniciens et l'Odyssée*, deux thèses distinctes bien que, dans la pensée de l'auteur, étroitement liées l'une à l'autre. L'une a pour objet d'établir l'origine phénicienne des données sur lesquelles aurait travaillé l'auteur de l'Odyssée. Elle emprunte surtout ses arguments à l'onomastique. Mr Bérard s'y montre fidèle aux idées dont il s'est inspiré dans son livre sur *L'origine des cultes arcadiens*[2], ainsi que dans plusieurs études dont nos lecteurs n'ont pas perdu le souvenir[3]. Mais en même temps que cette provenance, et à l'appui de la démonstration qu'il en veut faire, l'auteur se propose d'établir que d'un bout à l'autre du poème les scènes de l'Odyssée se passent dans des contrées réelles et non imaginaires. Pour cela il ne se contente pas, comme ses devanciers, de confronter séparément les expressions du texte avec les localités où par hypothèse on les localise : il cherche à reconstituer les conditions générales qui présidaient, vers l'époque homérique, aux voies de commerce, aux étapes de navigation, aux sites d'établissements. Mr Bérard estime qu'il y a là un ensemble de questions qui s'éclairent réciproquement à la lumière des lieux. Il use même d'un nom nouveau, celui de *topologie*, pour désigner cette étude. Le vieux nom de géographie suffirait, je crois. C'est bien une géographie du monde méditerranéen à l'époque homérique qu'on peut, suivant l'auteur, tirer de l'Odyssée.

C'est sur ce terrain géographique que nous nous proposons de le suivre ; il serait téméraire de notre part de nous aventurer sur l'autre. Mr Bérard est un géographe et un voyageur qui mérite considération et confiance. N'a-t-il pas, dans ces parages odysséens

1. Victor Bérard, *Les Phéniciens et l'Odyssée*. Paris, Libr. Armand Colin, 2 vol. in-8. *Tome I*, 1902, [vi] + vii + 591 p., 98 fig. et pl. phot. et cartes, 25 fr. — *Tome II*, 1903. [vi] + vii + 632 p., 3 index, 143 fig. et pl. phot. et cartes, 1 pl. carte, 25 fr.

2. V. Bérard, *De l'origine des cultes arcadiens. Essai de méthode en mythologie grecque* (*Bibliothèque des Écoles de Rome et d'Athènes*, Paris, 1894, in-8).

3. V. Bérard, *Études de géographie ancienne : Noms sémitiques en Grèce* (*Annales de Géographie*, III, 1893-1894, p. 382-385; IV, 1894-1895, p. 222-224) ; — *La Méditerranée phénicienne* (*ibid.*, p. 271-286, 414-431) ; — *Topologie et toponymie antiques : Mégare* (*ibid.*, VII, 1898, p. 363-375).

de la Méditerranée, pénétré souvent jusque dans les criques et les replis que ne fréquentent pas les paquebots, et où l'on ne parvient qu'à l'aide d'embarcations que reconnaîtrait sans doute le héros d'Homère? Les belles photographies dont l'ouvrage est illustré sont des témoignages. Le long des côtes de Corfou et d'Ithaque, de la Sicile et de la Campanie, elles font vivement défiler sous nos yeux les visions mêmes qui durent frapper les navigateurs, quand ils tâtonnaient entre les caps et les îles, quand au lieu de couper droit à travers la mer ténébreuse, ils recherchaient les étapes et les minuscules abris.

A ceux qui penseraient peut-être qu'une controverse sur la véracité des descriptions homériques n'intéresse que médiocrement la géographie, je ferai observer que nulle part mieux qu'autour de la Méditerranée on ne peut embrasser un long développement de géographie humaine. Peuples et dominations s'y sont succédé; et chaque époque a, suivant l'expression de Mr Bérard, déposé ses fossiles : sanctuaires, vieilles villes ou *astypalées*, noms de lieux tantôt traduits, tantôt déformés par les générations suivantes. Ce n'est pas la même répartition qui, aux différentes époques qu'on peut vaguement définir par les noms de Phénicienne, Grecque, Vénitienne, etc., a présidé au choix des sites, stations et divers établissements humains. Autrefois, dit Thucydide, les villes ne s'établissaient pas dans le voisinage immédiat de la mer; de son temps, c'était le contraire. Longtemps, sur les bords de la Méditerranée les populations se sont cantonnées sur les hauteurs; nous assistons de nos jours à leur descente et à leur éparpillement en plaine, là du moins où la malaria n'en rend pas le séjour impossible. Aujourd'hui les meilleurs ports sont ceux qui s'engagent le plus avant dans les golfes et poussent leur pénétration vers l'intérieur; Syra cède la place à Smyrne. Mais en a-t-il été toujours de même? L'histoire et l'archéologie répondent le contraire. Combien enfin de nouvelles directions imprimées au commerce peuvent-elles affecter la destinée des rivages et des villes! Qui eût dit, il y a cinquante ans, qu'Alger deviendrait une étape fréquentée sur la route d'Angleterre aux Indes?

Ainsi, aux diverses époques de la vie historique de la Méditerranée correspondent des conditions différentes qui se traduisent dans les établissements humains. Chacune de ces périodes a, dans une certaine mesure, sa *poléographie*; et dans les fortunes diverses de cette vie urbaine se reflètent les conditions générales du commerce. Si donc il est vrai que les voyages et erreurs d'Ulysse se meuvent sur un fond réel, si les temps et les lieux n'y sont pas confondus, une leçon de géographie historique comparée peut sortir de cette étude. Le guide qui s'offre à nous pour débrouiller ces questions, doit être accueilli; il a, comme Ulysse, l'expérience personnelle des lieux et des hommes.

LIBRAIRIE ARMAND COLIN

Extrait du Tome Ier de V. Bérard,
Les Phéniciens et l'Odyssée.

La côte Est de Perejil.

Photographie de MM. J. Bonnier et Pérez.

Les anciens se divisaient en deux écoles au sujet de la véracité des descriptions de l'Odyssée. Il y avait ceux pour lesquels les fictions homériques recélaient un fond essentiel de réalité. C'était l'opinion d'Hipparque, de Polybe, de Strabon. « Dresser un échafaudage de fiction sur une base tout imaginaire, n'est pas homérique », disait avec beaucoup de sens le géographe Strabon; et au début de sa grande composition il n'hésitait pas à attribuer la place d'honneur à Homère. D'autres se montraient plus sceptiques. Pour Ératosthène, ces descriptions homériques pouvaient tout au plus être prises au sérieux dans le cercle des contrées anciennement helléniques ; au delà ce n'était que légende; et l'on répétait cette boutade du maître : « L'île d'Éole ! autant vaudrait chercher l'ouvrier qui a cousu l'outre des vents ![1] »

Leake, Gell, Gandar, Schliemann et plusieurs autres ont doctement disserté sur Ithaque; ils y ont identifié les principales scènes des récits odysséens. Cependant la critique moderne s'est montrée, en général, peu favorable à l'opinion de Strabon; elle a plutôt renchéri sur les négations d'Ératosthène. Il y a surtout un auteur contemporain qui s'est distingué par le radicalisme absolu de ses jugements. Pour Rudolf Hercher, essayer de retrouver à travers les scènes de l'Iliade et de l'Odyssée les véritables linéaments de la plaine de Troie ou de l'île d'Ithaque, est pure hallucination. Que penser à plus forte raison des îles des Phéaciens, d'Éole et de Calypso, des terres des Lestrygons et des Cyclopes? Il convient sans doute d'en faire le même cas que des îles de Saint-Brandan, du pays de Gog et Magog de nos cartes du moyen âge, ou des îles et montagnes d'or de Sindbad le marin. Ainsi en ont jugé nombre d'esprits sages.

Ces arrêts cependant inspirent quelques scrupules. Des analogies tirées de la fantaisie arabe ou du merveilleux chrétien ne satisfont guère ceux qui, dans l'Odyssée, apprécient la logique et le naturel des récits. Ces recours au mythe et à la légende ne sont-ils pas un moyen aisé de condamner ce qu'un examen plus attentif du texte et de l'enchaînement des choses permettrait d'expliquer? Il faut faire la part du merveilleux dans une œuvre d'imagination; mais n'y a-t-il pas un fond réel même dans les paysages qu'anime et que personnifie le génie du poète?

Mr Bérard nous fait toucher du doigt les réalités homériques. Pas à pas, il suit Télémaque dans son voyage d'Ithaque à Pylos, puis Ulysse dans les diverses pérégrinations qui composent le thème du *nostos* ou retour. Le prodigieux ne manque pas à ces aventures; observons pourtant que les faits, si incroyables qu'ils soient souvent par eux-mêmes, ne se passent pas comme dans un pays de rêve sillonné par quelque vaisseau-fantôme. On navigue sur des bateaux « creux »,

1. Strabon, I, 1, 2. — I, 2, 9. — I, 2, 15. — VII, 3, 6.

non pontés, surmontés seulement d'une plate-forme à l'avant et d'une autre à l'arrière : chaque objet y a sa place: manœuvres, gestes, accidents s'expliquent par la disposition du navire. Pour fuir l'île de Calypso, Ulysse construit avec des troncs équarris une σχεδίη ; expression que je traduirai plutôt par chaland que par radeau. Il y a des types renommés de navires; ce sont les « vaisseaux rapides » en usage chez les navigateurs les plus expérimentés, tels que les Phéaciens. Les départs ont lieu la nuit. De la plage où ils avaient été poussés, les bateaux ont été remis à flot et conduits à la rame jusqu'au promontoire voisin, d'où l'on met à la voile. Il s'agit en effet, comme le montrent les *Instructions nautiques*, de mettre à profit la brise de terre, dès le moment où elle se lève, c'est-à-dire deux ou trois heures après le coucher du soleil. L'opération, régulièrement répétée, suppose qu'entre la plage qui sert d'abri et la pointe d'où l'on prend le large, la distance n'est jamais grande; le départ à la rame a lieu vers la tombée du jour.

L'aspect des côtes est décrit comme une série d'articulations minutieuses où les pointes en saillie (ἀκταὶ), les îlots, les petites plages de sable occupent le premier plan; seulement parfois de hautes montagnes boisées sont signalées dans le fond. Les choses, fait observer Mr Bérard, sont vues de la mer [1]. Pour un terrien, Ithaque ne mérite pas l'épithète d'île basse, χθαμαλή; mais pour des navigateurs, elle est bien l'*île basse* opposée à l'*île haute* voisine, Samé (Céphalonie), dont il faut savoir la distinguer. Certaines ressemblances semblent destinées à graver dans l'esprit des points de repère : tel, le bateau pétrifié que figure l'îlot de Karavi, au nord de Corfou; tel, le cap de l'Ours sur la côte septentrionale de Sardaigne. Comparez la nomenclature imagée et minutieuse, que marins et pêcheurs ont créée à leur usage sur les côtes norvégienne ou bretonne.

Les particularités signalées sur la côte sont les grottes, qui peuvent servir d'embuscade et de cachette, les sources, les aiguades : en un mot, les renseignements nécessaires à la sécurité autant qu'à la subsistance. De l'intérieur une chose surtout importe : les indigènes sont-ils bienveillants ou hostiles? Mais même dans l'hypothèse la plus favorable, nos navigateurs se garderont de s'enfoncer au fond des golfes sinueux, où les vents contraires pourraient les retenir, comme dans une souricière. Il faut qu'ils puissent, à la moindre alerte, prendre le large; ou sinon se rendre inexpugnables dans un îlot. Par conséquent les rades ouvertes à portée des pointes saillantes, les articulations à demi ou tout à fait détachées du continent, sont précieuses : on préférera longtemps Phalère au Pirée, Chalcédoine à la Corne d'Or. Quelques expressions indiquent qu'on a conscience de

1. Victor Bérard, *Les Phéniciens et l'Odyssée*, II, p. 412.

Extrait du Tome Ier de V. Bérard,
Les Phéniciens et l'Odyssée.

LIBRAIRIE ARMAND COLIN

La ville d'Alkinoos.
Photographie de Mme V. Bérard.

cette habileté à saisir les places favorables et qu'on s'en fait gloire : Ulysse parlant des Cyclopes à ses hôtes Phéaciens fait remarquer qu'en dehors de leur rade s'étend « une petite île, ni trop près ni trop loin de la terre »; mais ces sauvages n'ont pas songé à en tirer parti[1].

Les photographies ci-jointes éclairent ces particularités de la topographie homérique. La pl. 1 représente un îlot de la côte africaine, qu'on devine à demi enveloppé dans les plis du continent : ce serait, pour Mr Bérard, la *cachette* phénicienne (Calypso), poste bien choisi à proximité des colonnes d'Hercule. La pl. 2 représente la rangée superbe de montagnes orientée W-E, qui borde la baie de Liapades, sur la côte occidentale de Corfou. A leur pied se découpent des caps et des anses, et les extrémités de ces caps, ne tenant parfois à la terre ferme que par un isthme déprimé, semblent faites pour porter une de ces villes de navigateurs à port double, telle que fut celle des Phéaciens sous leur roi Alcinoos.

Il n'y a donc pas seulement entre les récits et les descriptions odysséennes un accord intrinsèque où rien ne détonne; mais nombre de détails qui paraissent vus, saisis sur place. Plus d'une fois c'est dans les *Instructions nautiques* qu'ils trouvent leur explication. Par exemple, les effets météorologiques dus à certains vents sont reconnaissables : notamment ceux du noir et tempétueux Sud-Est. On est donc amené à se demander d'où peut venir cette expérience pratique. Mr Bérard répond en disant que des fragments de périples sont entrés dans la composition de l'Odyssée; et il apporte à l'appui de cette hypothèse toute la souplesse d'une argumentation ingénieuse, sans oublier les tempéraments et les nuances dont le sentiment ne saurait manquer chez un lettré tel que lui. Il n'y a rien que de très vraisemblable dans cette opinion. La poésie ancienne a plusieurs fois puisé à ces sources. Non seulement il est permis de supposer que des périples ont fourni à Homère un thème sur lequel s'est exercée son imagination; mais il est fort possible même que d'autres poètes l'eussent fait avant lui, comme d'autres l'ont fait depuis.

L'idée du document géographique une fois admise, quelle en serait la date? Les poèmes homériques nous apparaissent dans le vague d'une antiquité reculée; mais ne sommes-nous pas dupes de nuages que nous assemblons nous-mêmes? Les Grecs de l'époque classique n'avaient pas d'eux l'idée qu'ils remontassent à une date très ancienne. Hérodote, qui vivait au ve siècle, dit que les poèmes d'Homère ont été composés il y a environ quatre cents ans. Telle est bien à peu près

1. *Odyssée*, IX, vers 116 et suiv. — Victor Bérard, *Les Phéniciens et l'Odyssée*, I, p. 185.

l'époque à laquelle nous ramèneraient les renseignements qu'on peut extraire des documents ayant servi à la composition de l'Odyssée. Ils se rapporteraient à une époque où déjà, d'après le témoignage explicite de Strabon, les Phéniciens avaient poussé leurs expéditions maritimes jusqu'aux extrémités occidentales de la Méditerranée. Mais d'autre part les données du poème indiquent, comme on va voir, un état social évidemment antérieur à la colonisation hellénique, qui ne commença pas avant le VIIIe siècle.

Une vie active fermente le long des côtes de la Méditerranée. Aux abords des détroits ou des grands promontoires qui partagent les vents, sur les rivages où abonde la coquille à pourpre, il n'est guère de pointe ou d'îlot (ἀκραὶ καὶ νησίδια, comme dit Thucydide) d'articulation favorable qui n'ait été l'objet de l'attention des navigateurs, d'une occupation temporaire ou permanente. Ces stations sont multipliées, comme il convient pour ces vaisseaux qui suivent les côtes en tâtonnant, et qui attendent les moments propices pour se lancer en haute mer. Il n'est pas rare qu'on soit forcé d'y faire de longs séjours; car c'est par mois ou par semaines qu'il faut compter parfois, avant que les vents contraires s'apaisent et que les passages redoutés deviennent praticables. Les corsaires qui aux XVIIe et XVIIIe siècles, écumaient l'archipel, s'étaient ainsi créé des « reposoirs » où ils stationnaient longuement, où ils oubliaient, sinon la patrie à laquelle ils ne songeaient guère, du moins les intérêts de leurs commanditaires ou armateurs. On y faisait bonne chère, comme chez les Phéaciens. Mr Bérard a mis largement à contribution les récits amusants où Thévenot, Paul Lucas et d'autres dépeignent cette vie aventureuse, dont plusieurs traits rappellent la vie homérique de la Méditerranée. Plus d'un Eumée enfant fut enlevé ainsi, avec sa bonne et les trésors volés à la famille, par ces compagnons de mer, chrétiens ou barbaresques! Mais faut-il mettre sur le compte des Phéniciens tout ce qui nous est raconté des exploits de ces commerçants ou aventuriers de la mer? Plus d'un peuple de « professionnels » s'était sans doute formé de lui-même ou à leur école. Les Cariens, Phéaciens, Taphiens, parmi d'autres sans doute dont il est également difficile de définir l'origine, nous semblent jouer leur rôle à part, dans les divers compartiments plus ou moins séparés dont se compose le bassin méditerranéen. J'ai peine à croire à une véritable *thalassocratie* s'étendant d'un bout à l'autre de cette mer.

On comprend qu'une juste défiance réciproque préside à ces rapports commerciaux. Si les navigateurs hésitent à s'engager dans les golfes profonds, les terriens n'hésitent pas moins à s'établir trop à proximité des rivages. Ils se cantonnent sur les hauteurs, à distance; la plage ou la *marine* étant l'endroit neutre où se pratiquent les échanges, le bazar improvisé où s'étalent les objets susceptibles de

tenter la curiosité féminine. Le type de la ville homérique est la ville haute, αἰπὺ πτολίεθρον[1]. L'emporion maritime, tel que devaient le représenter Milet, Corinthe, le Pirée, n'existe pas encore; Thucydide en fait lui-même la remarque.

Cependant la haute antiquité hellénique ou méditerranéenne a connu des villes où le luxe du dehors, les denrées lointaines et précieuses trouvaient accès. Elles ne sont pas maritimes; mais elles occupent une sorte de position intermédiaire entre la position maritime et continentale. Ce n'est pas certainement par une pure coïncidence de hasard, que des cités d'antique renom, dont on a exhumé de nos jours la splendeur, Ilion, Mycènes, comme aussi la Thèbes de Cadmus, sont situées vers le milieu d'un isthme, entre deux golfes ou mers qui se correspondent. Ilion domine le plus court passage entre le golfe d'Adramytte et la Propontide, comme Thèbes la route entre le golfe d'Atalanti et celui de Corinthe, comme Mycènes surveille, entre ce dernier et celui de Nauplie, la voie la plus directe. Pour montrer comment cette importance était liée aux habitudes invétérées de la navigation antique, Mr Bérard fait fort à propos remarquer que longtemps plus tard, à l'époque de la guerre du Péloponnèse, c'était encore par la voie terrestre qu'Athènes communiquait avec l'Eubée. La prise de Décélie, située à mi-chemin dans l'isthme attique, menaça de couper ces relations.

A l'Ouest du monde civilisé existe un monde barbare, dont la distinction apparaît nettement dans l'Odyssée. Elle s'exprime par un criterium, le genre de nourriture. Les civilisés sont « les mangeurs de farine ». En cela volontiers verrions-nous un indice de localisme à ajouter à ceux que l'auteur a maintes fois relevés. Céphalonie, le principal morceau du royaume d'Ulysse, jouissait d'une fertilité proverbiable en orge et en blé, qu'attestent les monnaies. Pour les navigateurs de ces îles, les mangeurs de fruits (Lotophages) et surtout les mangeurs de chair paraissaient des êtres étrangers à toutes les convenances et aux habitudes reçues. Cette façon de se distinguer n'est pas moins naturelle, fait observer Mr Bérard, que celle de se distinguer par le langage. — Avons-nous d'ailleurs perdu toute habitude de ce criterium et n'en pourrait-on pas, entre peuples d'Europe, citer encore des exemples?

C'était surtout le monde pastoral et sauvage que les colons grecs devaient rencontrer plus tard en Sicile, en Campanie, en Sardaigne, qui excitait un mélange d'aversion et de terreur. Ces Cyclopes, ces Lestrygons apparaissent comme des êtres à moitié fantastiques. Aux traits dont il est dépeint, Polyphème est à la fois une montagne et un homme. L'œil rond du Cyclope représente peut-être, dans l'ima-

1. Victor Bérard, *Les Phéniciens et l'Odyssée*, I, p. 93.

gination anthropomorphique du poète, les cratères circulaires qui impriment un aspect si étrange aux Champs phlégréens. Paysages bizarres et êtres singuliers ne font qu'un, s'incarnent l'un dans l'autre. Telle fut sans doute la première impression que produisit sur les civilisés d'alors ce monde de montagnards et de pasteurs, qui est l'élément hostile et jamais entièrement dompté des contrées méditerranéenes; le τὸ μάχιμον dont parle Strabon[1], en songeant aux efforts que sa subordination avait coûtés à la colonisation grecque et même à la puissance romaine.

Ceux qui pensent que le sens des réalités vivantes est essentiel à l'interprétation du passé, trouveront plaisir et profit à l'œuvre que nous venons de trop brièvement analyser. Ce ne serait pas être juste envers elle que d'y louer seulement l'ampleur de l'information et la richesse des vues, et une ingéniosité qui séduit dans les parties mêmes où, par exception, elle ne réussit pas entièrement à convaincre. Je crois que ce livre est de nature à exercer une bonne influence sur l'exégèse homérique, en la tirant hors des voies où souvent elle s'égare. Les choses grecques ne doivent pas être jugées d'un point de vue abstrait et idéaliste. Mr Bérard déclare en plusieurs endroits qu'il se range parmi les « plus homériques »; il entend par là que les expressions, les épithètes, les images de l'Odyssée s'appliquent à des choses effectivement vues et pratiquées. On peut remarquer que dans plusieurs de ses opinions il ne fait que revenir à celles que les anciens avaient déjà préconisées, et qu'à tort avaient écartées certains modernes. C'est que par le sentiment direct des lieux et des hommes, il se rapproche, plus que ces modernes, de l'état d'esprit que les Grecs eux-mêmes portaient dans leurs jugements comme dans leurs œuvres. La critique de *scholar* que nous appliquons à ces vieux textes a probablement tort dans le dédain qu'elle montre pour ce mode en apparence terre à terre d'interprétation. Le cadre où se dessine le poème ne perd rien à être éclairé par des réalités vivantes. Il prend ainsi quelque chose de la précision et des lignes arrêtées que le génie grec mettait en tout; Athéna sans doute s'y reconnaîtrait mieux.

P. Vidal de la Blache.

1. Strabon, II, 5, 26.

LE NOM D'AMÉRIQUE

ET

LES GRANDES MAPPEMONDES DE WALDSEEMÜLLER

DE 1507 ET 1516

Martin Waldseemüller, né à Fribourg-en-Brisgau, mort chanoine de Saint-Dié en 1521 ou 1522, était à peu près inconnu lorsque Alexandre de Humboldt, dans son *Examen critique de l'Histoire de la Géographie du Nouveau Continent,* attira sur lui l'attention en le désignant comme le principal et peut-être unique auteur d'un petit livre aujourd'hui célèbre, la *Cosmographiæ Introductio,* où, pour la première fois, le nom d'Amérique fut donné au nouveau continent. Plus tard, d'Avezac lui consacra une étude[1]. Il montra le rôle qu'avait joué Waldseemüller dans ce petit groupe de savants et d'humanistes qui travaillèrent à Saint-Dié, au commencement du XVIe siècle, sous le bienveillant patronage du duc René II de Lorraine, au progrès de la géographie. Ils préparaient une édition nouvelle de la traduction latine de la Géographie de Ptolémée avec des cartes anciennes et modernes, lorsque le duc reçut de Portugal un récit en français des quatre voyages de Vespuce, et le leur communiqua. Ils le traduisirent en latin et l'imprimèrent aussitôt en le faisant précéder d'un petit traité de géographie et de cosmographie, d'où le titre de *Cosmographiæ Introductio.* Ils n'avaient encore qu'une idée très vague des voyages de Colomb; Vespuce, au contraire, leur était beaucoup mieux connu : on comprend qu'ils lui aient attribué tout l'honneur de la découverte.

Mais presque en même temps que la *Cosmographiæ Introductio,* entre les mois d'avril et d'août 1507, ils faisaient paraître deux cartes. Considérées comme perdues, lorsque écrivait d'Avezac, elles n'avaient donné lieu qu'à des conjectures. D'heureuses trouvailles les ont aujourd'hui rendues au jour et leur intérêt dépasse de beaucoup ce qu'on pouvait attendre. Le rôle de Waldseemüller, cartographe de cette petite école, prend ainsi une tout autre importance, et il devient possible de le définir avec certitude.

Le titre même de la *Cosmographiæ Introductio*[2] annonce qu'elle

1. *Martin Hylacomylus Waltzemüller, ses ouvrages et ses collaborateurs,* par un géographe bibliophile. Paris, 1867, in-8.

2. *Cosmographiæ Introductio, cum quibusdam geometriæ ac astronomiæ principiis ad eam rem necessariis. Insuper quatuor Americi Vespucii navigationes. Uni-*

était accompagnée d'une carte plane et d'un globe, *in solido*. Le texte ajoute que le globe était petit, et la carte plane, au contraire, de grandes dimensions. Il fournit en outre, sur ces deux documents, des renseignements qui devaient permettre de les identifier facilement. On avait encore, pour se guider, les cartes modernes de l'édition de Ptolémée qui parut à Strasbourg en 1513. Dressées peu de temps après les cartes de 1507, il était bien probable qu'elles présentaient avec elles des analogies.

Le petit globe fut retrouvé le premier, ou, plus exactement, une planche contenant douze fuseaux imprimés, destinés à être montés sur un globe. Une photographie de ce document, qui appartenait alors au baron de Hauslab, fut exposée en 1871 au Congrès international de Géographie d'Anvers. Il ne portait ni date, ni nom d'auteur. Le catalogue lui attribuait la date de 1509, et d'Avezac, qui l'avait examiné, pensait qu'il devait accompagner un opuscule paru en 1509 à Strasbourg : la *Globus Mundi Declaratio*. Il répondait en réalité exactement au signalement qu'on pouvait déduire de la *Cosmographiæ Introductio*. D'autre part, ces fuseaux avaient visiblement été copiés sur une planche accompagnant une publication postérieure faite à Lyon, et cette planche portait un titre directement inspiré de la *Cosmographiæ Introductio*. Pour qui avait examiné ces pièces, il n'était pas possible de douter[1]. Des découvertes postérieures vinrent en effet confirmer bientôt l'identification proposée. En 1896, Mr Elter trouvait à Bonn, dans une édition de Ptolémée, une petite carte manuscrite que l'auteur, Glareanus (Henri Loritz, de Glaris, en Suisse), déclarait avoir imitée de la carte du géographe de Saint-Dié[2]. Une autre copie avait été antérieurement découverte à Munich par Mr von Wieser, jointe à un exemplaire de la *Cosmographiæ Introductio* ayant appartenu au même Glareanus, mais sans indication d'origine[3]. Toutes deux étaient évidemment des copies réduites de la carte plane. Or la ressemblance de ce dessin avec celui des fuseaux était indéniable : on connaissait donc un exemplaire du petit globe et des réductions manuscrites, malheureusement trop petites, de la carte plane.

L'original ne se fit pas longtemps attendre. En 1901, Mr von Wieser

versalis Cosmographiæ descriptio tam in solido quam plano, iis etiam insertis que Ptholomeo ignota a nuperis reperta sunt. Sur les différentes éditions de cet opuscule, voir d'Avezac. Mr von Wieser publiera prochainement une étude critique sur ces éditions, avec un fac-similé de la première.

1. Voir : L. Gallois, *Les Géographes allemands de la Renaissance* (Paris, 1890), p. 48 et suiv., et *Américc Vespuce et les Géographes de Saint-Dié* (*Bull. Soc. Géog. de l'Est*, XXI, 1900, p. 79 et suiv.).

2. *Natalicia Regis Augustissimi Guilelmi II... Inest Antonii Elter P. P. O. de Henrico Glareano geographo et antiquissima forma « Americæ » commentatio. Bonnæ*, s. d. [1896].

3. Fr. v. Wieser, *Magalhães-Strasse und Austral Continent...* (Innsbruck, 1881), p. 12 et 26.

annonçait dans les *Petermanns Mitteilungen* la découverte que venait de faire le P. J. Fischer dans la bibliothèque du château de Wolfegg, en Wurtemberg, non seulement de la grande carte anonyme de 1507, mais encore d'une carte marine imprimée, de mêmes dimensions, portant la signature de Waldseemüller et la date de 1516. Ces deux documents, réunis à d'autres, étaient reliés en un volume ayant appartenu au géographe Jean Schöner. MM^rs^ Fischer et von Wieser viennent de publier un fac-similé en photolithographie de ces précieuses cartes. Ils nous les donnent à la grandeur de l'original, avec un commentaire en allemand et en anglais, étude sobre et précise où tout l'essentiel se trouve. Le texte est lui-même illustré par des reproductions d'autres cartes qu'il peut être utile d'avoir sous les yeux, comme les fuseaux du petit globe. Cette très belle publication, faite en partie aux frais de l'Académie des Sciences de Vienne, est luxueusement éditée et digne des cartes qu'elle contient[1].

Il ne peut s'élever aucun doute sur l'identité de la carte anonyme. C'est bien la grande carte plane annoncée dans la *Cosmographiæ Introductio*. Il suffirait, si l'on hésitait à la reconnaître, de lire la légende de la carte de 1516 : Waldseemüller qui, cette fois, a signé son œuvre, y fait allusion de la façon la plus claire. Nous verrons d'ailleurs que les deux cartes sont inspirées du même modèle.

L'une et l'autre sont de dimensions considérables. Elles se composent chacune de douze feuilles de $0^m,43 \times 0^m,58$ sans les marges. Assemblées, elles forment des panneaux de $2^m,32$ sur $1^m,29$. Jamais encore, à cette époque, on n'avait imprimé d'aussi grandes cartes. Elles sont gravées sur bois, avec de très beaux ornements dans les marges. La carte de 1507 surtout est remarquablement illustrée. Deux grandes figures, en haut du cadre, représentent Ptolémée et Améric Vespuce : elles n'ont pas moins de $0^m,20$ jusqu'à mi-corps. Ce sont de beaux spécimens de bonne gravure allemande[2]. Ces cartes, nous le savons par Waldseemüller lui-même, ont été préparées et dessinées à Saint-Dié. La première y a été imprimée ; mais les auteurs se demandent si elle y a été gravée. Ils pensent qu'elle n'a pu être gravée qu'à Strasbourg. C'est en effet très vraisemblable. Quant à la seconde carte, j'incline-

1. Prof. Jos. Fischer S. J. und Prof. Fr. R. v. Wieser, *Die Älteste Karte mit dem Namen Amerika aus dem Jahre 1507 und die Carta Marina aus dem Jahre 1516 des M. Waldseemüller* (*Ilacomilus*). Herausgegeben mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien von —. Innsbruck, Verlag der Wagner'schen Universitäts-Buchhandlung, 1903. Alleinvertrieb für England, die Britischen Colonien und America, H. Stevens & Son & Stiles, London. In-folio, VIII + 56 p., 27 pl. — 3 éditions : en portefeuille 65 Kr. ou 2 £ 19 sh., relié 70 Kr. ou 3 £ 3 sh., les cartes assemblées 83 Kr. ou 3 £ 14 sh.

2. Il restait moins de place pour les ornements sur la carte de 1516, mais ils sont peut-être plus finement dessinés. Il n'y aurait rien d'étonnant, disent les auteurs, à ce qu'ils fussent de Dürer. A coup sûr, ils sont d'un graveur de son école.

rais à penser qu'elle a été gravée et imprimée à Strasbourg, comme l'édition de Ptolémée de 1513. Des travaux de cette importance ont dû coûter fort cher. Aussi n'ont-ils été entrepris qu'avec l'aide de généreux patrons. Pour la première, il paraît certain que le duc René II contribua à la dépense ; pour la seconde, une légende de la carte nous apprend qu'elle est due à la libéralité de l'évêque de Toul, Hugues des Hasards, un des protecteurs de Waldseemüller.

A première vue, les deux cartes diffèrent considérablement d'aspect. Celle de 1507 est construite sur une projection conique modifiée, les méridiens étant représentés par des courbes. C'est une des projections recommandées par Ptolémée. Elle a l'inconvénient de déformer beaucoup les deux extrémités de la carte. Peut-être est-ce pour remédier à cet inconvénient que Waldseemüller a ajouté en haut du cadre une mappemonde plus petite en deux hémisphères, procédé de représentation qui est une innovation. La carte est graduée en longitudes et latitudes; elle donne en plus, à la manière ptoléméenne, l'indication des climats. La carte de 1516 est une véritable carte marine, dressée à la façon des portulans, avec les directions de la rose des vents prolongées en tous sens. Elle a, comme certains portulans, une graduation en latitudes sur la bordure gauche; les climats y sont également indiqués [1].

Le dessin des deux cartes présente des différences bien autrement importantes, du moins pour l'ancien monde, c'est-à-dire pour l'Europe, l'Asie et le Nord de l'Afrique. Sur la carte de 1507, Waldseemüller adopte pour les contours de ces régions le tracé de la mappemonde de Ptolémée, ou plus exactement de cette mappemonde telle qu'on l'avait complétée et corrigée au xve siècle, en ajoutant aux données de la carte grecque celles qui provenaient des récits de Marco Polo. Mais on avait si maladroitement procédé qu'on s'était contenté de juxtaposer deux tracés qui auraient dû être superposés. L'Inde et l'Extrême-Orient de Marco Polo avaient été mis à la suite de l'Inde et de l'Indo-Chine de Ptolémée. On voyait ainsi se succéder trois péninsules dans la mer des Indes. Ceylan y figurait deux fois,

1. Les deux cartes telles qu'elles sont reproduites portent, l'une partiellement, l'autre sur toutes ses planches sauf une, une graduation en longitudes, ou plutôt un quadrillage correspondant aux longitudes et aux latitudes, qui est en rouge sur les originaux. Ce quadrillage a été imprimé avant le tirage en noir. Les auteurs en concluent que les cartes de Wolfegg sont des épreuves préparées pour une nouvelle impression. Ce qui autorise cette conclusion, c'est que les errata ont été soigneusement corrigés et la liste qui les contenait supprimée sur la carte de 1516. Une des feuilles contenait tant de fautes qu'au lieu de la corriger, on l'a redessinée à la main; elle devait évidemment être gravée à nouveau. Mais à la suite se trouve la feuille correspondante non corrigée, celle-ci sans quadrillage. Cette planche 27A nous montre ce que devaient être les cartes avant le travail qu'elles ont subi.

sous son nom et sous celui de Taprobane. C'est ainsi que l'Asie était démesurément étendue vers l'Est. Ce dessin est celui du globe de Behaim de 1492; il fut adopté même sur des cartes marines, comme celle que possède Mr le Dr Hamy [1]. C'est celui que nous trouvons sur la carte de 1507. Où Waldseemüller l'avait-il pris? Vraisemblablement, sur une carte marine portugaise de ce type. Mais il ne l'avait pas servilement copiée, car tout le dessin du Nord de l'Afrique, de la Méditerranée, de l'Europe centrale est emprunté aux cartes de Ptolémée. Pour le Nord de l'Europe seulement, il a reproduit des cartes modernes qui se trouvaient dans l'édition de Ptolémée publiée à Ulm en 1482. Pour les régions nouvellement découvertes, pour toute la moitié méridionale de l'Afrique, l'Amérique du Nord et du Sud, il fait usage d'un autre document que la carte portugaise du type de celle du Dr Hamy. Déjà l'étude des cartes modernes de l'édition de Ptolémée de Strasbourg avait permis d'affirmer que Waldseemüller, pour les dresser, avait eu sous les yeux un portulan portugais identique à celui de Nicolas de Canerio, auquel on peut attribuer la date de 1502 [2]. C'est incontestablement le même modèle qu'avait déjà Waldseemüller en 1507. Le dessin et la nomenclature de cette carte sont, pour les régions nouvelles, à peu près identiques à ceux du portulan. De la coïncidence de certaines transcriptions fautives dont ils donnent plusieurs exemples, MMrs Fischer et von Wieser n'hésitent même pas à conclure que ce n'est pas une carte identique à celle de Canerio qu'a utilisée Waldsemüller, mais la carte de Canerio elle-même.

La carte de 1516 confirme absolument cette hypothèse. Elle n'est pas seulement, pour l'ancien comme pour le nouveau monde, imitée de la carte de Canerio; c'en est, disent les auteurs, une véritable édition imprimée. On pourrait croire qu'elle a été calquée sur le dessin de Canerio, si l'on n'y trouvait par endroits quelques réminiscences du dessin ptoléméen (pour la forme de Taprobane, par exemple), et une représentation différente du Jutland et des pays du Nord, empruntée à quelque carte que nous ne possédons pas [3].

1. Dr E.-T. Hamy, *Études historiques et géographiques* (Paris, 1896), pl. III, et Nordenskiöld, *Periplus*, pl. XLV.

2. L. Gallois, *Une nouvelle carte marine du XVIe siècle : Le Portulan de Nicolas de Canerio* (*Bull. Soc. Géog. Lyon*, IX, 1890, p. 97). Idem, *Les Géographes allemands de la Renaissance*, p. 54 et Append. VII. — Voir également, pour les reproductions partielles postérieures : G. Marcel, *Reproduction de cartes et de globes* (Paris, 1893), pl. II et III; — H. Harrisse, *The Discovery of North America* (Paris, 1892), pl. XIV; — E. G. Ravenstein, *A Journal of the first voyage of Vasco de Gama* (London, Hakluyt Society, 1898), pl. VI et VII. — La carte de Canerio se trouve aux Archives du Service hydrographique de la Marine, à Paris.

3. Waldseemüller avait donc à sa disposition deux cartes marines portugaises : celle de Canerio et une autre du type de celle du Dr Hamy. Il les tenait certainement du duc de Lorraine. René II avait eu des vaisseaux et des pilotes à son service, lorsqu'il se préparait à conquérir le royaume de Naples. Il était resté sans doute en relations avec les marins.

L'étude de l'intérieur des continents (dessin, nomenclature et légendes) sur ces deux cartes pourrait également donner lieu à des remarques intéressantes. Les cartes marines ne fournissaient à Waldseemüller que le dessin et la nomenclature des côtes; où a-t-il puisé pour les compléter? En 1507, c'est encore à Ptolémée qu'il emprunte, toutes les fois que cela est possible, en le rajeunissant cependant à l'aide des cartes modernes de l'édition d'Ulm de 1482. Pour l'Asie orientale, il reproduit un dessin traditionnel et les légendes viennent de Marco Polo, soit qu'il les ait composées lui-même, soit qu'il les ait trouvées sur son modèle; pour l'Inde, bien qu'il n'ait pas adopté le tracé de la carte de Canerio, il s'en est inspiré dans certaines légendes. En Afrique, il faut noter, à la hauteur de l'estuaire du Congo, immédiatement à l'W des sources du Nil, empruntées au dessin de Ptolémée, mais reportées beaucoup trop au S, un lac Sacaff dans lequel vient aboutir un fleuve; c'est le lac Sahaf de la carte de Fra Mauro de 1459, c'est-à-dire le lac Tana que Fra Mauro plaçait comme il doit l'être en Abyssinie (il avait eu sur l'Abyssinie des renseignements directs, probablement par les moines venus de ce pays au concile de Florence en 1439). A mesure que les découvertes portugaises s'étaient étendues vers le S, tout ce dessin de l'Abyssinie, comme les sources du Nil de Ptolémée, était descendu dans l'intérieur du continent. C'est l'origine de tous les lacs fantastiques qu'on a placés au hasard sur le continent africain jusqu'au XVIIIe siècle. Elle remonte, comme on le voit, à la carte de Waldseemüller. Nous ne savons pas où il avait pris ce dessin. Sur l'Amérique, divisée en deux continents, il inscrit au Sud : America, exactement comme sur le petit globe [1].

En 1516, Waldseemüller se montre beaucoup moins inféodé à Ptolémée; il modifie ses légendes, l'hydrographie de son lac Sahaf, il emprunte peut-être à la mappemonde de Jean Ruysch, de l'édition de Ptolémée parue à Rome en 1508. Mais ce qui frappe tout d'abord, c'est l'absence, sur cette nouvelle carte, du nom d'Amérique. J'ai dit comment, en 1507, Waldseemüller avait été amené à l'adopter. Sur cette première carte, Vespuce est à la place d'honneur, il fait vis-à-vis à Ptolémée; le titre placé en bas dans la marge le met au même rang que le géographe grec : *Universalis Cosmographia secundum Ptholomei traditionem et Americi Vespucii aliorumque lustrationes*. Est-ce à dire que Waldseemüller veuille dissimuler le nom de Colomb? Assurément non, puisqu'il traduit sur sa carte la légende de Canerio, placée entre les Antilles et la côte américaine, où Colomb est désigné en

1. Il est intéressant de remarquer que tandis que sur la mappemonde elle-même Waldseemüller divise l'Amérique en deux continents, à l'imitation des portulans qu'il avait sous les yeux, il les réunit par un trait continu sur le dessin plus petit placé en haut du cadre. C'est une preuve de ses hésitations.

toutes lettres : *Iste insule per Columbum genuensem almirantem ex mandato regis Castelle invente sunt.* Mais à cette date on ne se rendait pas encore compte à Saint-Dié de l'importance des découvertes de Colomb, on était comme ébloui par le titre donné à la traduction en latin, maintes fois éditée, d'une des lettres de Vespuce : *Mundus Novus*[1]. Waldseemüller ne tarde pas à reconnaître son erreur. Déjà en 1513, il supprime sur sa carte d'Amérique le nom d'*America* et modifie ainsi sa légende : *Hec terra cum adjacentibus insulis inventa est per Columbum Januensem ex mandato regis Castelle.* Sur la carte marine de 1516, Vespuce descend au troisième rang. Au large de l'Amérique méridionale, appelée maintenant *Brasilia Sive Terra Papagalli,* se trouve une longue légende à la fin de laquelle on lit : *Hec* [regio] *per Hispanos et Portugalenses frequentatis navigationibus inventa est circa annos Domini 1492 : quorum capitanei fuere Cristoferus Columbus Januensis primus, Petrus Aliares* [Alvarez Cabral] *secundus, Albericus Vesputius tertius.* Il était trop tard, le nom d'Amérique s'était déjà répandu, colporté par les éditions successives de la *Cosmographiæ Introductio* et du petit globe, mais surtout — nous nous en rendons maintenant beaucoup mieux compte — par cette grande et belle mappemonde de 1507, qui fut tirée à mille exemplaires et obtint le plus grand succès.

Comme le font remarquer avec raison les auteurs, ce n'est pas seulement dans ce nom d'Amérique, inscrit puis effacé, que réside l'intérêt des cartes de Waldseemüller. Elles ont une grande importance pour l'histoire de la géographie. Elles nous montrent d'abord les hésitations du cartographe lorsqu'il lui faut choisir entre Ptolémée et les cartes marines. Dès 1507, il ne sait quelles données adopter. Sur le petit globe, il dessine l'Afrique à peu près comme sur les portulans; l'équateur y touche le fond du golfe de Guinée. Sur la grande carte, il coupe le Soudan par le travers. Waldseemüller s'excuse de cette inconséquence : « J'ai remarqué que sur les cartes marines l'équateur n'est pas placé de la même façon que dans Ptolémée; il ne faut pas, si l'on constate cette différence sur mes cartes, me condamner à la légère. C'est à dessein que j'ai suivi ici Ptolémée, là les cartes marines. » C'est la seule liberté qu'il ait d'abord osé prendre : il est curieux de constater qu'il s'enhardit de plus en plus. Dans la série des cartes modernes de l'édition de Ptolémée de 1513, il introduit une petite carte marine, qui s'inspire déjà davantage de celle de Canerio; il utilise le même modèle pour ses cartes partielles, même pour celle de l'Inde. Il ne paraît vraiment émancipé qu'en 1516. Nous avons ainsi dans les deux

1. Une édition in-f° de cette lettre imprimée à Rostock (s. d.) a été découverte il y a peu de temps à la Bibliothèque de Francfort-sur-Mein et publiée en fac-similé par MM^rs E. Sarnow et Kurt Trübenbach, Strassburg i/E., Ed. Heitz, 1903. Bien d'autres étaient déjà connues.

mappemondes comme les deux termes d'une évolution qui résume toute l'histoire de la science géographique à cette époque.

Son influence nous apparaît aussi beaucoup plus grande sur ses successeurs. MM^rs Fischer et von Wieser ont relevé les noms des cartographes qui directement ou indirectement se sont inspirés de lui : Schöner, Apian, Finé, Munster, Vadian, Ortelius. C'est toute la série des cartographes, autres que les Italiens, pendant plus d'un demi-siècle. Il ne serait même pas impossible que Mercator ait pris dans la carte marine de 1516 l'idée de la projection qui porte son nom.

L'œuvre de Waldseemüller est donc considérable. Il a dressé des cartes de tout genre : cartes de Lorraine et d'Alsace, carte routière de l'Europe, et, dans son édition de Ptolémée, cartes de toutes les régions du globe. Il est l'auteur des plus belles mappemondes qui aient paru jusqu'à Mercator. Il s'est appliqué au problème des projections, il a étudié les voyageurs; il a montré, en cherchant à interpréter les documents qu'il possédait, un certain sens de la critique. Plus que personne enfin, il a contribué à faire connaître les découvertes en popularisant le premier par la gravure le dessin qui les représentait. Il n'est aucun des géographes savants du commencement du XVIe siècle qui puisse désormais lui être comparé.

L. Gallois.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LA HOUILLE BLANCHE EN FRANCE[1]

SON ÉTAT PRÉSENT — SON AVENIR

(Carte et Photographies, Pl. 3 et 4)

Trois grands faits industriels ont marqué la fin du XIXe siècle. D'une part, Bergès, dans son usine de Lancey près de Grenoble, s'inspirant des travaux antérieurs de Fourneyron, Girard, Leprince, etc., et se lançant à leur suite avec la hardiesse qui lui est personnelle, prouva combien il est facile de se procurer de l'énergie à un prix modéré en utilisant les moindres filets d'eau de la montagne, pourvu qu'on possède la pente de leur écoulement suivant plusieurs centaines de mètres de hauteur. Du fait qu'il réussissait à capter de tels courants, à emmagasiner leurs trop-pleins pour compenser leurs maigres, et surtout qu'il montrait la possibilité de les amener sur des turbines pour en obtenir un fonctionnement sûr et régulier, il affranchissait les montagnes du tribut qu'elles payaient jusque-là, sous des formes diverses, aux centres houillers des plaines.

D'autre part, et presque simultanément, Hippolyte Fontaine, Marcel Deprez (expériences entre Vizille et Grenoble) et la pléiade qu'ils ont suscitée révélaient avec quelle aisance l'énergie peut se transporter à distance sous forme électrique. Dès lors, non seulement la montagne cessait d'être cliente de la houillère noire, mais elle acquérait la possibilité d'aller lui faire concurrence même jusque dans des régions où, depuis le milieu du XIXe siècle, le charbon avait été sans conteste la seule source de l'énergie industrielle.

Fort peu de temps après, Moissan, par l'invention du four électrique, enseignait qu'il n'y avait plus de matière infusible pour le chimiste et le métallurgiste. La possibilité de traiter les minerais par des méthodes nouvelles apparaissait, grâce à la houille blanche.

C'est pour montrer en quelle relation le sol de notre pays est avec

1. La « houille blanche », c'est l'énergie de l'eau courante transformée par l'électricité, et réalisant en travaux divers ce que la houille noire des mines, brûlée sur les grilles des machines à vapeur, faisait jusqu'ici. Le sens de ce terme est désormais bien net.

cette industrie nouvelle que nous avons écrit les pages qui suivent. De toutes les régions de France, ce sont les Alpes qui nous retiendront de préférence, parce que c'est en elles que se posent les plus nombreux, les plus variés et les plus importants des problèmes que suscite la « houille blanche », et que les solutions alpines étant les plus générales et les plus complètes, quand on les connaît il n'y a plus d'embarras à trouver celles qui satisfont aux autres cas[1].

I. — LE PRÉSENT.

Les faits. — De documents publiés récemment par divers auteurs, après enquêtes variées, il appert qu'on peut, sans erreur sensible, évaluer à 650 000 chevaux-vapeur la puissance mécanique actuellement mise en jeu dans notre pays par des appareils hydrauliques répartis dans près de 48 000 usines[2]. La moyenne par usine est d'environ 13 chevaux-vapeur (13,5); il y a un peu plus d'une usine pour 11 kmq. de surface de notre sol continental, et un peu plus d'un cheval installé ($1^{ch},22$) par kilomètre carré.

D'autre part, les mêmes statistiques signalent comme puissance de l'atelier continental français (abstraction faite de l'industrie des transports) 1 500 000 chevaux dus aux combustibles, soit environ le double de l'énergie hydraulique. On voit la grande importance que les industries de houille blanche ont, dès aujourd'hui, dans notre pays.

Considérons maintenant les diverses régions françaises et nous verrons apparaître des différences notables entre elles.

Le sol de la France peut se répartir en sept divisions principales au point de vue de notre étude : la Bretagne; le Morvan ; la région auvergnate, cévenole, forézienne et vivaraise, ou du Massif central; la région vosgienne et jurassienne, ou de l'Est ; le pays pyrénéen; enfin, la région alpine ou du Sud-Est.

C'est surtout au point de vue de la puissance moyenne par usine et du nombre de chevaux au kmq. que la comparaison entre les régions est instructive.

Nos documents nous apprennent que la plus petite usine moyenne

1. « ... il faut reconnaître que les progrès accomplis depuis quarante ans sont « dus à la collaboration de toute une équipe d'hommes ingénieux et hardis qui se « sont appliqués à l'étude théorique ou à la solution pratique de ce passionnant « problème; ils sont dus surtout à la collaboration de toute la région montagneuse « qui se rattache au grand massif alpestre. » (Gabriel Hanotaux, *Impressions de France*, dans *Revue des Deux Mondes*, 71e année, T. II, 1er avril 1901, p. 494.)

2. Mr Turquan, dans une statistique remontant à 1890 et que cite Mr l'ingénieur en chef R. Tavernier (*Les Forces hydrauliques des Alpes...*, voir *Ann. de Géog.*, *Xe Bibl. 1900*, n° 223) donne le chiffre de 69 000 moulins pour toute la France. Le chiffre de 48 000 usines résultant d'une statistique plus récente, nous lui donnons la préférence. — Ayant surtout en vue la traduction d'un état général et l'interprétation de vues d'ensemble, nous arrondissons les chiffres des statistiques, ce qui, sans rien enlever à leur valeur relative, la seule qui importe, les rend plus faciles à saisir.

est de $6^{ch},6$ et la plus grande de $33^{ch},5$, et qu'on compte de 1 à 3 chevaux-vapeur au kmq. Quant au classement sommaire des régions entre elles, le voici :

1° Dans le Morvan, la Bretagne et le Massif central, la puissance moyenne des usines atteint tout au plus 10 chevaux, et il y a moins de 2 chevaux-vapeur au kmq.

2° Dans les Vosges, le Jura et les Pyrénées, la puissance moyenne de l'usine est comprise entre 10 et 30 chevaux-vapeur, et il y a de 2 à 3 chevaux-vapeur au kmq.

3° Dans les Alpes, la puissance moyenne de l'usine dépasse 30 chevaux-vapeur (33,5) et il y a plus de 3 chevaux-vapeur au kmq.

Si dans la région alpine nous isolons les trois départements de la Haute-Savoie, de la Savoie et de l'Isère, qui en forment comme le glacis Nord, nous voyons la surface couverte par leur ensemble ne représenter guère que 1/30 de la superficie continentale du pays. Elle est plus petite que la plus petite des régions examinées plus haut. Cependant la France y trouve plus du 1/5, presque 1/4, de sa richesse hydraulique (145 000 chevaux) soit 9 fois l'apport du Morvan, 7 fois et demie celui de la Bretagne, moitié en plus de celui du Massif central, le double de celui des Pyrénées et près du double de celui de l'Est.

Dans la région ainsi délimitée se trouvent 3 000 établissements hydrauliques de toutes dimensions, dont la puissance moyenne est de 48 chevaux, soit moitié plus que dans la zone alpine entière, trois fois et demie la puissance moyenne de l'usine française. Il y a un établissement à raison de 6 kmq., et 5 chevaux au kmq.

Dans le reste de la zone alpine, auquel nous donnerons le nom de région rhodano-maritime, il n'y a qu'un peu plus de 1 cheval au kmq., et la puissance moyenne de l'usine est de $14^{ch},4$.

Au point de vue des forces hydrauliques installées la supériorité de la région alpine, surtout de la région delphino-savoyarde, se trouve ainsi nettement établie.

Si chacune des régions ainsi définies n'avait que des usines égales entre elles et de puissance égale à la moyenne régionale, on pourrait dire que celle de la région delphino-savoyarde avec ses 48 chevaux vaut 8 fois celles de Bretagne, qui n'en a que 6. Mais les plus petits modèles ne sont pas cantonnés dans une seule région, il y en a partout, aussi bien aux Alpes qu'ailleurs, et alors, puisque la moyenne delphinoise est malgré tout la plus forte, ainsi que le nombre total des chevaux installés par unité de surface, c'est que les plus puissants établissements se trouvent aussi aux Alpes et que leur puissance individuelle dépasse notablement la moyenne régionale. C'est ce que les renseignements à nous obligeamment fournis par les industriels de la région alpine nous permettent d'apprécier avec plus d'exactitude.

Ces documents nous apprennent en effet qu'il y a dans cette région

environ 120 usines dont la puissance excède 50 chevaux. Quelques-unes, cinq pour être précis, sont du plus grand modèle, leur énergie étant comprise pour chacune entre 10 000 et 15 000 chevaux : La Praz près de Modane ; la Plombière en amont de Moutiers en Tarentaise ; Notre-Dame-de-Briançon en aval de Moutiers ; Livet sur la Romanche et Chedde sur l'Arve. Huit sont un peu moins puissantes et ne développent, au moins pour le moment, que de 5 000 à 10 000 chevaux. On les trouve à Champ et Avignonnet, sur le Drac ; Les Clavaux et Rioupéroux sur la Romanche ; Lancey près de Grenoble (usine Berges) ; Saint-Michel et Prémont sur l'Arc ; enfin sur le Giffre. Les autres varient de puissance entre 50 et 5 000 chevaux [1].

Si à chacune de ces diverses catégories on appliquait la valeur moyenne que nous venons d'indiquer pour sa puissance correspondante, on obtiendrait comme total de l'énergie déployée par leur ensemble un nombre de chevaux dépassant de beaucoup celui que la région delphino-savoyarde met réellement en œuvre avec tous ses moyens. C'est là une anomalie qui pourrait être troublante, si l'explication n'en était pas des plus simples.

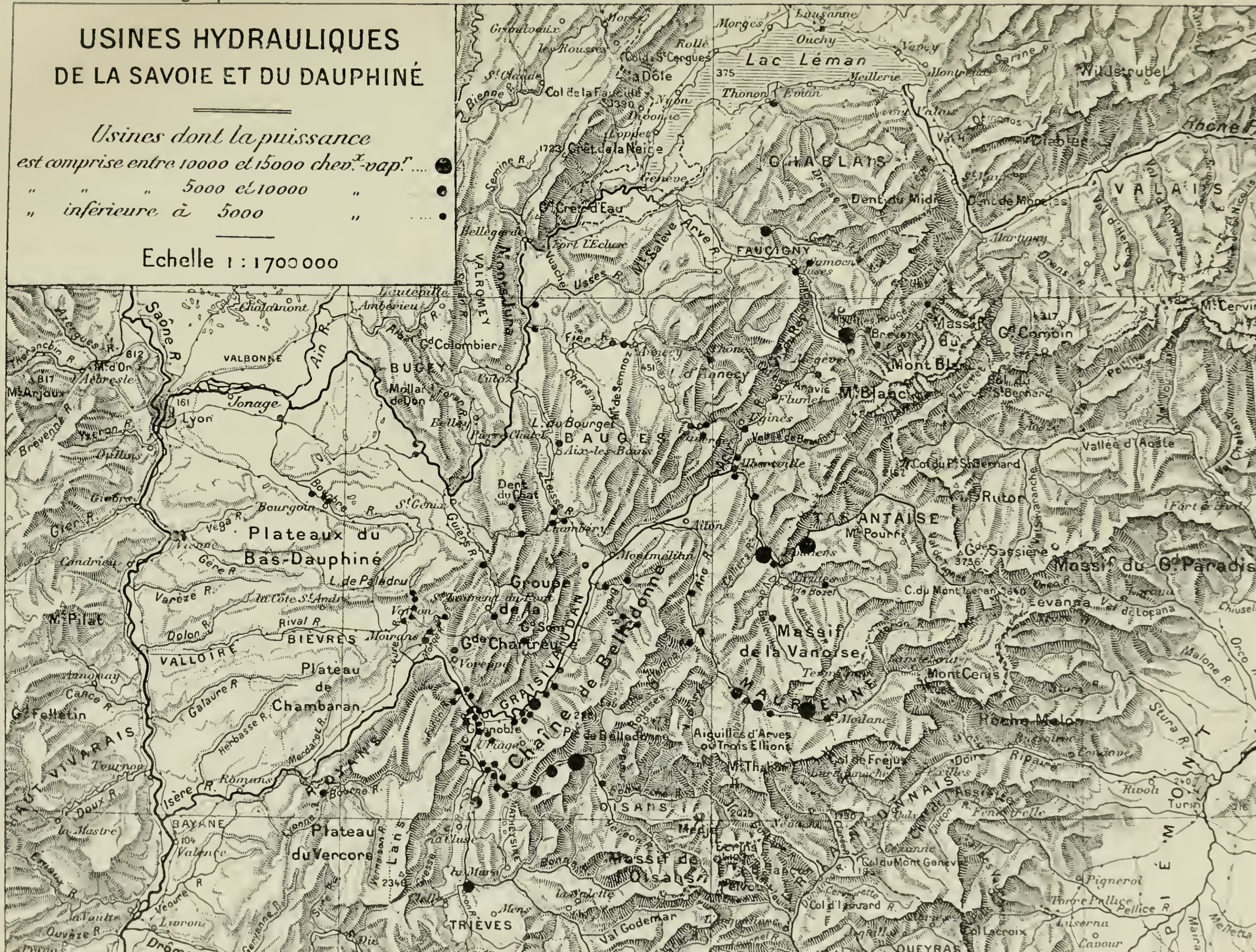
D'abord, pour des raisons de discrétion professionnelle très respectables, ensuite parce que rien n'est décevant comme de figer dans une statistique la mobilité des faits industriels et commerciaux, les directeurs d'exploitation donnent difficilement des renseignements sur la marche de leurs établissements, et on ne peut le plus souvent que deviner celle-ci en raison des possibilités matérielles qui résultent d'informations indirectes. Les nombres de chevaux différenciant entre elles les usines que nous avons citées plus haut ont été précisément obtenus de cette manière. Ils demandent à être interprétés.

Voici, par exemple, une usine outillée pour utiliser au besoin les 12 000 chevaux qu'elle peut, à certains moments, trouver dans sa chute ; est-ce à dire que, moyennement, elle les emploiera tous ou seulement 8 000 ou 6 000 ? Assurément elle n'aura jamais en action le maximum de ce que permet son outillage, mais est-ce avec la moitié, les deux tiers ou le tiers qu'elle marchera ? Il est bien difficile de le savoir. Nous inclinons à penser toutefois qu'en comptant généralement sur la moitié, on ne fera pas un faux calcul, et voici nos raisons.

S'il s'agit de fournir de l'énergie lumineuse ou mécanique, près ou loin de l'usine peu importe, comme ce sont là des services qui ne peuvent souffrir aucune interruption pendant la durée du besoin, l'usine génératrice est, de toute évidence, obligée d'avoir son outillage producteur en double.

Si les travaux produits sont des fabrications manufacturées, chi-

1. L'emplacement de toutes les grandes usines et de la plupart des petites a été indiqué sur la carte (pl. 3) pour les trois départements de la Savoie, de la Haute-Savoie et de l'Isère.


USINES HYDRAULIQUES
DE LA SAVOIE ET DU DAUPHINÉ
Usines dont la puissance
est comprise entre 10000 et 15000 chevx-vapr. ....
" " " 5000 et 10000 "
" inférieure à 5000 "
Echelle 1 : 1700000

miques ou métallurgiques, la même sujétion pèse encore sur l'industrie, quoique moins lourdement. C'est alors surtout l'obligation de ne pas immobiliser des capitaux importants dans des stocks abondants de matières brutes ou fabriquées qui limitera la mise en œuvre des moyens énergétiques. Mais la nécessité de faire face avec rapidité, et avec le minimum de frais, à une commande importante et imprévue exigera la disposition permanente d'un outillage dormant aussi important que celui qui assure la besogne quotidienne.

Pour ces motifs, nous estimons à environ 130 000 chevaux seulement le total de l'apport de nos 120 grands établissements du Dauphiné et de la Savoie, les 15 000 autres chevaux (l'apport total est, nous le rappelons, 145 000 chevaux) provenant des petites usines réparties dans le pays presque de toute antiquité.

Nulle part ailleurs en France, à l'exception de Bellegarde et de Jonage[1], localités situées toutes deux sur le Rhône et presque dans la région delphino-savoyarde, ne se trouvent d'aussi grosses installations et en aussi grand nombre.

Toutes les usines alpines dont nous venons de faire état sont électriques en même temps qu'hydrauliques. Celle de Livet va éclairer Grenoble à plus de 35 km. de distance ; Fure et Morge (Champ) transporte déjà l'énergie à 50 km. de ses alternateurs ; la « Société grenobloise de force et lumière » (Avignonet) en envoie à plus de 150 km. des siens.

Au point de vue chimique et métallurgique, nous ne pouvons que mentionner les fabriques de chlorate de Chedde et de Prébois ; celle d'oxylithe des Clavaux ; l'établissement métallurgique de la Praz où se font des aciers purs et métallisés ainsi que de l'aluminium, produit aussi en abondance à Calypso, Froges, etc.

Les causes des faits. — Étant donc reconnu que la région alpine doit à bon droit être considérée comme la vraie patrie de la houille blanche, quelles sont les raisons de ce fait ?

Ces raisons ne peuvent être d'ordre électrique, car le transport de l'énergie par l'électricité se fait partout avec la même facilité, quel que soit le pays et quelle que soit l'origine de l'énergie.

Elles sont donc d'ordre purement hydraulique et, de ce point de vue, il y a lieu de distinguer deux catégories de motifs, selon qu'ils s'inspirent de conditions de lieux ou de préoccupations de légalité.

La puissance d'une chute, ou le travail mécanique qu'elle peut produire pendant une seconde, dépend, comme chacun sait, du pro-

1. Usine de la « Compagnie des Forces motrices du Rhône » qui distribue l'énergie électrique à la ville de Lyon.

duit du volume d'eau que débite cette chute pendant cette seconde par la distance verticale comprise entre le niveau où on prend l'eau et celui où on la restitue après en avoir utilisé l'énergie. Cette distance se nomme : *hauteur de chute*. Donc, toutes choses égales d'ailleurs, plus seront grands le débit et la hauteur de chute, plus sera grande la puissance de la chute.

Les gros débits se trouvent plus facilement dans les parties peu déclives des cours d'eau, vers le bas de leur lit ; par contre les pentes rapides se montrent dans les montagnes, vers la naissance des cours d'eau, alors que ceux-ci n'ont encore pu réunir que les apports de bassins peu étendus. D'où, à égalité de puissance, des chutes de types tout à fait opposés : d'une part des chutes à gros débits et faible hauteur, de l'autre des chutes à petit débit et grande hauteur.

Ces dernières, l'expérience le prouve, sont les moins onéreuses à installer. A égalité de puissance, il est donc naturel de leur donner la préférence, et, déjà, se manifeste une des raisons pour lesquelles l'industrie de la houille blanche recherche les plus fortes altitudes, par exemple les Alpes.

De plus, avec les basses chutes et les gros débits, qui veut augmenter sa puissance doit, ainsi que nous l'avons vu, absorber plus d'eau qu'auparavant : on se heurte alors à des interdictions ou à des servitudes de toutes sortes si l'on se met en posture de barrer un cours d'eau flottable ou navigable, ou d'en détourner une fraction plus forte que celle qui a été primitivement convenue. Une chute de grande hauteur, existant déjà en site non flottable ni navigable, peut, au contraire, avoir son débit amélioré avec moins de difficultés et de frais par un aménagement convenable du bassin supérieur du cours d'eau utilisé, notamment par la captation des réservoirs naturels ou artificiels qui peuvent s'y trouver et dont on dirige l'écoulement dans ledit cours d'eau. Alors, à la grande hauteur on joint les avantages du débit accru, et on crée commodément une chute très puissante.

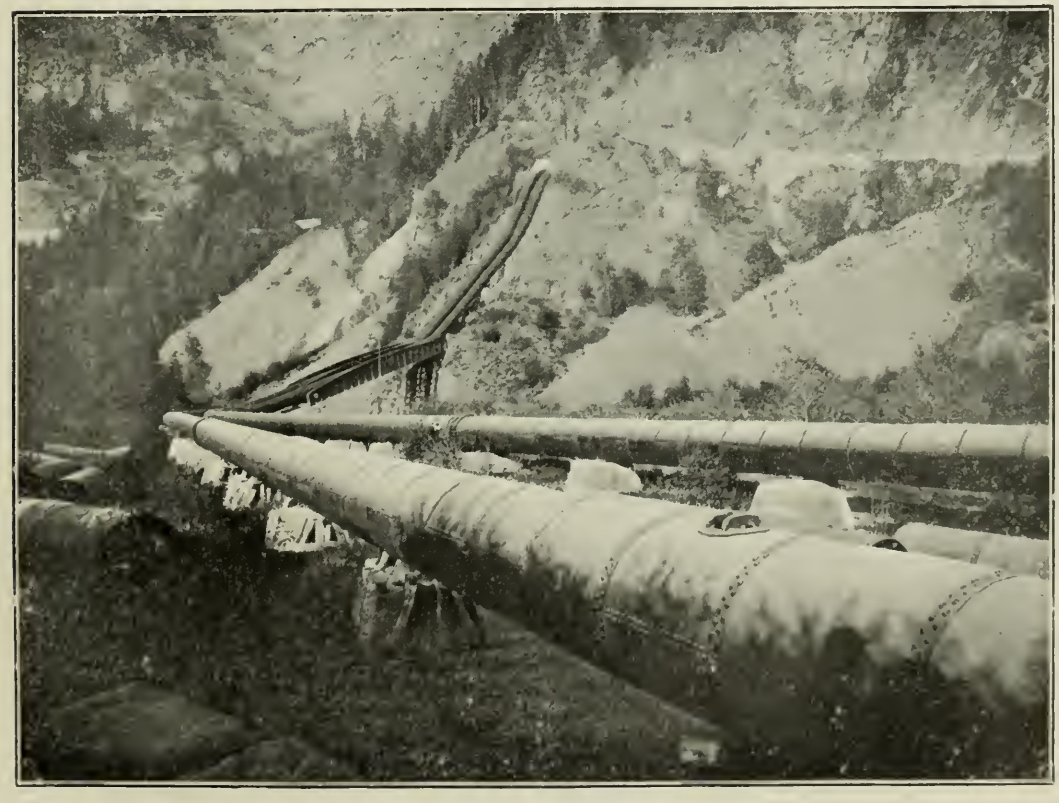
Nous voyons ainsi comment les raisons d'ordre physique se marient à celles d'ordre administratif pour restreindre l'initiative de l'industriel. Ces dernières méritent de nous retenir quelque peu.

Au point de vue légal, les cours d'eau de France se classent en deux catégories très distinctes : ceux qui sont flottables et navigables, et ceux qui ne le sont pas.

Quiconque, fût-il propriétaire riverain, veut installer une usine sur les premiers doit, avant tout, se munir de l'autorisation de l'État, laquelle est *toujours révocable* au gré de celui-ci et, le plus souvent, sans indemnité ; l'État étant, de par l'article 538 du Code civil, le seul propriétaire de la rivière.

Pour s'établir sur les cours d'eau qui ne sont pas classés comme navigables ou flottables, il suffit au contraire, quand on est proprié-

Usine de Chedde. — Vue prise d'amont.
A gauche, déversoir du trop-plein du canal d'amenée.



Usine de Chedde. — Conduites d'amenée.

taire riverain, et encore seulement dans le cas où l'on modifie le régime du cours d'eau, d'une simple autorisation administrative, qui est pratiquement irrévocable. Si l'on ne modifie pas le régime, il n'y a même rien à demander à l'administration de l'État; car celui-ci n'exerce plus en ce cas un droit de propriété, mais simplement une surveillance dans l'intérêt général[1]. Les droits des tiers sont, en tous cas, toujours réservés.

Il suffit de comparer l'un avec l'autre ces deux ordres d'idées pour comprendre que l'industrie hydraulique ne se placera qu'à son corps défendant sur les cours d'eau classés, et qu'au contraire elle recherchera avidement les autres. En fait, on trouve en France trente fois plus d'installations de la seconde espèce que de la première, et elles représentent plus de 85 p. 100 des forces hydrauliques en action. C'est dans les Vosges, le Jura et la Gascogne que se relève la plus forte proportion (6 p. 100) d'installations sur les cours d'eau classés avec de moyens débits pour de petites chutes. Dans les plaines, la proportion tombe à 4 p. 100, et les usines correspondantes sont puissantes; en Bretagne, la proportion s'abaisse à 2 p. 100; à 1 p. 100 dans le Massif central et à 0,8 p. 100 dans le Morvan, avec des établissements moyennement puissants. Dans l'ensemble de la région alpine, la proportion est de 2,5 p. 100, mais sur le glacis delphino-savoyard, elle est nulle.

La répugnance de l'industriel français à payer, par l'instabilité constitutionnelle de son entreprise, le surcroît de puissance que peut lui valoir l'autorisation d'occuper la propriété de l'État, se manifeste ainsi très clairement, et la faveur qu'il témoigne aux cours d'eau qui ne sont ni flottables, ni navigables, s'explique tout simplement. Quand à cet avantage ils joignent celui de donner des hauteurs de chute considérables, on conçoit qu'il ait double motif pour les préférer. Cela suffit à expliquer qu'aux Alpes, où se réunissent ces diverses qualités dans les mêmes sites, les usines soient nombreuses et puissantes.

Le désir de s'émanciper d'une réglementation jalouse est si naturel qu'il faut quelque réflexion pour s'expliquer pourquoi l'industrie a mis si longtemps à y obéir. Il lui a fallu attendre les améliorations apportées à l'outillage hydraulique pendant le dernier quart de siècle.

Avec les anciens engins, le gros débit, celui que doivent donner les cours d'eau flottables et navigables, était indispensable dès qu'on avait besoin d'une puissance notable; pour se le procurer, on se résignait à subir la contrainte administrative. C'est bien certainement dans les

1. La sauvegarde des intérêts de la navigation et du trafic par eau est une des principales raisons pour lesquelles la loi a concédé à l'État la propriété des cours d'eau flottables ou navigables. Quant aux droits de police que celui-ci exerce sur toute la longueur des cours d'eau, sans distinction dans leur nature, ce sont évidemment des motifs de sécurité publique qui l'en ont fait investir.

tracas concomitants que réside la raison pour laquelle l'industrie des forces hydrauliques fut si languissante, jusqu'au jour où les ingénieurs eurent appris à tirer parti de la hauteur et de la pente.

Les industriels qui pouvaient se contenter de petites forces ont, toutefois, toujours préféré leur indépendance à l'aménagement de chevaux superflus; aussi ont-ils garni de tout temps les cours d'eau non classés partout où ceux-ci leur offraient un débit suffisant et suffisamment constant. C'est ainsi que sont nées les innombrables petites fabriques (moulins, clouteries, scieries, etc.) qui peuplent nos campagnes et en animent si gracieusement les paysages.

Mais, dès que la conduite forcée et la turbine à grande vitesse eurent apparu comme d'une réalisation pratique, la grande industrie, qui avait besoin de forces abondantes, s'est sentie émancipée et a gagné, elle aussi, les hauts reliefs. Quand, par surcroît, l'électricité est venue apporter sa souplesse d'emploi avec sa facilité de morcellement et de transport, l'industrie hydraulique rénovée a pris un élan considérable.

Telles sont, dans leurs grandes lignes, les principales raisons de l'épanouissement de la nouvelle industrie dans la zone alpine. Elles se résument dans ce fait que là se trouvent réunies toutes les conditions permettant à l'industriel d'être maître chez lui et de tirer le meilleur parti des forces naturelles qu'il possède.

Aspect caractéristique de la nouvelle industrie. — Pour compléter le tableau que nous avons entrepris de tracer, il nous semble indispensable d'esquisser sommairement la constitution organique de l'usine de houille blanche. A proprement parler, il ne s'agit pas là d'un outil neuf, mais d'un organisme rénové et perfectionné. La force hydraulique est la force industrielle la plus anciennement employée par l'homme; celui-ci vient seulement d'en rajeunir l'emploi, de la façon la plus heureuse.

L'ancienne usine installée sur les cours d'eau classés ou leurs dérivations a peu changé depuis cinquante ans. Ses procédés pour la réglementation du flot alimentaire sont restés ce que les avaient faits les hydrauliciens du début du XIXe siècle. Seules, les roues se sont un peu améliorées, grâce aux types créés par Poncelet, Sagebien, Girard; souvent la turbine à basse chute a été substituée à la roue archaïque. Par le moyen de ces améliorations de détail, l'industriel est arrivé à recueillir sur l'arbre de couche de son usine les 2/3 de l'énergie de la chute.

L'usine mue par l'énergie du cours d'eau non classé offre au contraire un contraste accusé entre les installations de jadis et celles d'aujourd'hui. Autrefois, si les palettes ne trempaient pas directement

dans le ruisseau, on dirigeait celui-ci par une canalisation en planches sur l'aubage de la roue, ce qui donnait la roue de côté ou la roue en dessus, selon que l'eau attaquait la couronne plus ou moins haut. On gaspillait le liquide et on avait un faible rendement; mais, pourvu que les métiers actionnés ne fussent pas trop nombreux et qu'on eût pris largement son nécessaire, on obtenait encore le travail désiré. Qu'importaient les pertes? L'eau ne coûtait rien, tout au plus la peine de l'amener au moulin, du moins on le croyait! Aujourd'hui, on ne peut plus se contenter des procédés ingénus de nos pères. Il s'agit d'avoir le plus gros débit possible sans perdre un centimètre de la hauteur de chute[1]. Aussi va-t-on au plus loin et au plus haut barrer, endiguer et capter le cours d'eau, dont on amène le précieux liquide à l'usine située au plus bas, par le moyen d'une conduite en tôle d'un diamètre calculé de telle sorte qu'elle soit toujours pleine.

Cette eau doit être employée au fur et à mesure des besoins; aussi, à l'usine, la retient-on dans un collecteur qui est le plus souvent un simple coude de la conduite d'amenée. De là, au gré des nécessités, on la laisse écouler dans des turbines par des ajutages *ad hoc*, dont le débit est savamment proportionné aux demandes des machines. La vitesse d'écoulement par ces ajutages étant d'autant plus grande que la hauteur de chute l'est aussi, la vitesse de rotation de la turbine suivra la même progression, et l'encombrement de celle-ci, mesuré par le diamètre de sa roue, ira en se restreignant à proportion de l'augmentation de la hauteur de la chute.

La turbine appelée à s'animer ainsi doit, de toute évidence, être un appareil robuste, mais ce doit être aussi un appareil sensible, presque raisonnable. La résistance de l'atelier qui utilise son travail et le transforme en mouvement, lumière, force chimique, etc., vient-elle à varier, en plus ou en moins, la turbine, si elle reçoit toujours la même ration d'énergie, tendra à ralentir ou à accélérer sa vitesse de rotation. Or, les récepteurs d'énergie ne fonctionnent bien que si leur vitesse reste sensiblement constante et, pour certains, la marge tolérable dans les variations de la vitesse est fort restreinte. Les volants qu'on est dans l'usage d'adapter aux machines pour régulariser leur mouvement ne remplissent leur rôle modérateur qu'imparfaitement dans le cas présent, et on doit agir directement sur la distribution de l'eau motrice afin que la turbine en reçoive plus ou moins selon les variations d'allure de l'atelier qu'elle mène.

C'est par les régulateurs de vitesse, à fonctionnement automatique, agissant sur l'appareil distributeur d'eau, qu'on résout le problème. Ces régulateurs sont délicats; leur installation demande du soin.

1. Le travail mécanique dû à la chute d'un seau d'eau de 10 litres tombant d'une hauteur de $0^m,40$ représente sensiblement l'énergie nécessaire à une lampe de 10 bougies pour briller pendant une seconde.

Seuls, ils seraient souvent trop faibles pour vaincre à temps les pressions considérables qui retiennent les vannages dans leurs diverses positions; aussi les fait-on agir sur ceux-ci par l'intermédiaire de moteurs auxiliaires puissants asservis à leurs indications, et leur prix s'en trouve accru.

Voilà bien de la complication, et nous sommes loin sans doute de la débonnaire installation du vieux temps, dont nous pouvons encore, ici ou là, rencontrer des spécimens chez des artisans trop pauvres pour les transformer. Mais aussi, grâce à ces dispositions, le rendement des machines modernes surpasse celui des machines d'autrefois, et actuellement, avec les nouvelles turbines, on retrouve des 3/4 aux 4/5 de l'énergie de la chute.

Quant aux organes électriques, ils se composent de génératrices de courant, de conducteurs (fils et câbles) pour porter le courant au point d'utilisation, aux réceptrices qui sont de plusieurs espèces : lampes, pour la lumière; machines rotatives fondées, comme les génératrices, sur les propriétés électro-magnétiques des courants, pour le mouvement; cuves électro-chimiques ou fours électriques, pour les utilisations chimiques ou métallurgiques. Les récepteurs électriques demandent, comme les générateurs, des vitesses aussi constantes que possible. Les perfectionnements des régulateurs des turbines, en rendant celles-ci très sensibles, ont assuré la régularité de l'industrie, ce qui a eu la plus heureuse répercussion sur son extension.

Quand il s'agit de transporter l'énergie au loin, les courants sont de préférence créés sous forme alternative; s'il s'agit de faire œuvre chimique, on les emploie sous forme continue. Les travaux métallurgiques réclamant surtout de hautes températures, ce sont des questions d'économie locale qui décident du choix à faire entre les courants continu ou alternatifs.

C'est au moyen de fils et câbles en cuivre aussi pur que possible, généralement supportés par des poteaux dont quelques-uns sont de véritables œuvres d'architecture (pylônes Guerrier), que cette énergie est transportée au loin. Ces conducteurs sont aériens, par raison d'économie et de sécurité de marche des installations. Leur contact est dangereux, même mortel pour les bêtes et les gens; mais les plus minutieuses précautions de sécurité générale sont ordonnées par l'Administration qui y tient sévèrement la main, et, somme toute, les accidents sont excessivement rares.

Les éléments nous font malheureusement défaut pour compléter ce coup d'œil d'ensemble par l'estimation, même approchée, de la valeur du capital engagé dans ces installations. — Que valent les anciennes installations amorties déjà depuis longtemps, et quel prix serait-il équitable de leur affecter dans l'inventaire? Que valent les

installations récentes? Les industriels sont volontiers discrets sur ce chapitre, et on a pu affirmer, sans que personne y puisse contredire, « qu'on ne peut guère évaluer à moins de 100 à 120 millions les capitaux qui ont été consacrés à ces créations en quelques années dans une région très limitée [1] ».

La base pour fixer un prix moyen est des plus incertaines : ici, en dépensant moins de 100 francs on installe le cheval, là il en faut dépenser 1 000; dans des cas particulièrement favorables, le prix d'aménagement a été décuple du prix d'achat, etc.

Toutefois, c'est parmi les plus grandes usines (Chedde par exemple) que se trouvent les prix les plus bas pour l'installation du cheval et parmi les plus petites que sont les prix les plus élevés. Il convient d'ajouter que l'énergie due à la houille blanche n'est pas forcément, par son essence même, plus ou moins coûteuse que celle qu'on tire de la houille noire. Tout est affaire d'espèce, comme on dit au Palais : remarque importante qu'on ne doit jamais oublier.

II. — L'AVENIR.

L'avenir est à la grande usine. — Après avoir résumé le plus clairement que nous l'avons pu l'état présent, essayons de jeter un regard sur l'avenir en nous efforçant de ne pas être dupés par des mirages. Ce coup d'œil inductif doit aussi nous aider à mieux comprendre le présent. En effet, si les industriels ont, dans ces dernières années, donné à la houille blanche l'essor dont nous venons d'indiquer les plus récentes manifestations, c'est en vue d'un lendemain qu'ils supposent devoir être fructueux. En scrutant ce que peut être cet avenir, nous compléterons donc notre compréhension du présent, et ceci expliquera cela.

Ce sont encore les statistiques qui pourront nous éclairer le mieux. Sans reproduire ni discuter celles sur lesquelles nous nous sommes appuyé déjà, nous pouvons dire qu'il résulte de leur rapprochement que, de 1890 à 1902, le nombre de nos petites usines hydrauliques a diminué dans une très forte proportion, tandis que le nombre total des chevaux mis en œuvre a crû d'une manière encore plus rapide. Ce fait est des plus importants. Il accuse la tendance de la petite usine à faire place à la grande, en même temps que la propension de celle-ci à amplifier ses dimensions de plus en plus. La houille blanche ne fait donc pas exception aux lois générales que nous voyons régir le monde économique [2]. Le jeu naturel de l'offre et de la demande

1. Compte rendu du Congrès de la houille blanche fait par Mr Ch. Pinat à la Société des Ingénieurs civils de France. (*Mémoires de la Société*, bulletin de novembre 1902.)

2. Cette tendance est des plus intéressantes à constater; elle renferme en puissance la réponse des faits à ceux qui, incrédules aux raisons des économistes,

suffit à expliquer le fait, en obligeant le producteur, quel qu'il soit, à réduire ses prix de revient. Or, dans l'ensemble, les frais sont proportionnellement plus onéreux à la petite industrie qu'à la grande. L'avenir est donc à la plus grosse usine.

Quelle sera la forme de son travail ? Elle pourra utiliser toute son énergie sur place à des fabrications diverses, mécaniques, chimiques ou métallurgiques; ou, au contraire, l'envoyer au loin pour la vendre à des industriels qui, ne pouvant pour des causes diverses déplacer leurs installations, trouveront avantage à la louer.

Ce sont là évidemment deux types extrêmes entre lesquels il y a place pour bien des solutions mixtes, caractérisées par des établissements utilisant auprès de la chute qui les alimente une notable partie de leurs richesses et ne vendant au loin que leurs disponibilités. C'est certainement sous cette dernière forme que s'organiseront la plupart des usines futures, pour la raison simple que les débits des cours d'eau n'étant pas constants, on doit se réserver des disponibilités en eau, donc en force, dont on peut ne pas avoir l'emploi en tout temps, et qui représentent un capital dormant à certaines époques. Il vient alors à l'idée de rechercher un client qui ait besoin de force quand l'usine n'en a que faire et inversement. La possibilité de transporter l'énergie à distance permet d'aller au-devant de lui.

rêvent de la reconstitution du petit atelier familial grâce au morcellement de l'énergie par l'emploi du petit moteur électrique.

La réponse directe existe aussi, au surplus. Il y a deux ans, le Ministère belge de l'Industrie et du Travail envoyait MMrs E. Dubois et Julin enquêter sur ce sujet en Suisse et en France. Après avoir questionné les horlogers suisses, les canuts lyonnais et les rubaniers stéphanois, les deux commissaires concluaient que, là où l'atelier familial est mort, il a succombé sous des causes économiques et sociales sur lesquelles le mode de distribution de l'énergie n'a pas de prise, et que, là où il est simplement mourant (car nulle part il n'est vigoureux), le moteur électrique, en y apportant plus de commodité, plus de salubrité, mais aussi plus de dépenses, pourra peut-être prolonger son agonie, mais ne le ressuscitera pas. Pour ne s'en tenir qu'aux facteurs d'ordre purement mécanique, ne voit-on pas que le petit moteur a contre lui son faible rendement, les pertes parasites d'énergie, etc., et que, par suite, le chef de famille a son budget grevé de toutes ces charges qu'on doit équitablement lui imputer? Le patron, plus riche, a des charges de même nature, mais elles lui sont moins lourdes.

Dans un autre ordre d'idées, le surmenage est plus à craindre dans la famille que dans le grand atelier; l'hygiène y est moins bonne. Pour toutes ces raisons, le prix de revient du travail y est plus élevé, et, comme le prix de vente reste le même, le bénéfice net revenant à l'ouvrier y est forcément plus petit.

Le petit moteur sera une aide précieuse dans la famille pour le travail domestique ; il faut souhaiter qu'il s'y introduise avec la lampe électrique, mais à titre purement privé; il ne peut la transformer en atelier d'une production réellement marchande.

D'autre part, l'eau et l'électricité étant par elles-mêmes des agents très propres, ce que n'est pas le charbon, rien ne sera plus facile que d'avoir à l'avenir de grandes usines aérées et salubres, où la surveillance et le service seront faciles, et où l'ouvrier, dont l'œil ne sera pas constamment attristé par la vue d'un horizon borné, noir et sale, sera invité à la bonne humeur au lieu d'être induit en mélancolie, en envies déprimantes.

Tous les besoins peuvent, en principe, être satisfaits à distance, mais cependant un classement est à prévoir entre eux. Mille causes économiques feront sentir leur influence pour le déterminer, et il est difficile de pronostiquer ce que l'avenir réserve dans ce sens.

A l'heure actuelle, les usines d'électro-chimie et d'électro-métallurgie ont tendance à s'établir au plus près des chutes, sans doute à cause des conditions spéciales que leur font les tarifs de transport par voie ferrée et par voie de terre, pour leurs matières premières et leurs produits, et qui leur sont moins onéreux que ne seraient des pertes de courant et d'énergie dans une canalisation étendue.

D'autres utilisations, comme la traction électrique, ne peuvent être satisfaites qu'à distance, et il en va le plus souvent de même de l'éclairage, qui peut, par le moyen d'un même réseau de conducteurs, s'étendre presque à toute distance de l'usine génératrice.

Tout naturellement, les parties les plus peuplées du territoire se présentent comme devant appeler de grandes consommations d'énergie, et il semble qu'en consultant une carte de la densité de population on pourrait savoir très vite dans quelles directions devront s'orienter les réseaux de distribution. Il ne faudrait pas, pensons-nous, s'abandonner sans discernement à cette manière de voir. L'activité industrielle est aussi à consulter, et elle peut, à certains égards, peser très lourdement dans la balance. Ne voyons-nous pas, dès maintenant, des distributions d'énergie puissantes faire passer leurs lignes à proximité de populations importantes, sans leur donner même une lampe, pour aller porter leur force au loin dans un pays retiré où des milliers de métiers sont mis en jeu par leur action? Il est probable que ce phénomène se reproduira encore fréquemment dans l'avenir.

Concurrence de la houille blanche et de la houille noire. — Ce qui, réellement et efficacement, viendra délimiter la sphère d'influence de la houille blanche, ce sera sa concurrence avec la houille noire. La guerre des deux houilles s'établira donc par la force des choses (elle a déjà commencé en maints endroits), et la faveur que les consommateurs feront à l'une sera pour l'autre l'indication de baisser son prix de vente ou de céder la place. Le transport de l'énergie à distance par voie électrique n'a d'autre action que d'augmenter les rayons des sphères d'influence de l'une ou de l'autre.

Si, comme il semble naturel, au moins pour les plaines qui s'étendent immédiatement au pied même de nos montagnes (et aussi pour leurs versants), c'est la houille blanche qui, dans cette lutte, l'emporte sur la houille noire, celle-ci, moins demandée, baissera ses exigences, et, marchandise moins rémunératrice que par le passé, sera moins extraite des mines. L'évolution de la houille blanche sera inverse,

jusqu'au jour où la houille noire aura repris l'avantage du bas prix. Cette lutte se continuera ainsi avec des alternatives de hausse et de baisse qui iront toutefois en diminuant de chaque côté, jusqu'à ce que, grâce aux effets de la concurrence des producteurs entre eux, ainsi que des demandeurs, il s'établisse un état d'équilibre aussi stable que la nature de ces faits le permet.

Il est à présumer que, dans ce duel, la houille blanche remplacera la houille noire dans bon nombre d'usines fixes ; et ce sera tant mieux, puisque déjà nous ne pouvons plus faire face à nos besoins avec nos seules richesses minières, et que chaque année il nous faut importer des quantités considérables de houilles étrangères : environ le tiers de notre consommation totale. Sans diminuer en rien le nombre de nos mineurs, ni leurs salaires, — car il est bien probable que les chemins de fer et la marine resteront encore longtemps clients de la mine, — nous arriverons donc, grâce à l'eau et à l'électricité, à affranchir notre pays du tribut qu'il paye annuellement aux mines de nos voisins. Ce résultat, qui apparaît comme une conséquence naturelle de l'heureuse constitution géographique de notre pays, n'est-il pas fait pour nous encourager à ne plus laisser perdre nos eaux et à les aménager au contraire avec un soin jaloux ?

Si nous nous reportons aux résultats d'une statistique très étudiée, dans le département de la Savoie, 8 p. 100 seulement des forces hydrauliques existantes sont actuellement aménagées, et 5 p. 100 font l'objet d'études et de projets qui n'attendent qu'une occasion propice pour se réaliser, tandis que 87 p. 100, dont la moitié au moins serait d'une appropriation facile, sont encore à étudier. Et cependant ce département est en plein cœur de la région la plus riche en houille blanche actuellement mise en œuvre. Quelles réserves ne peut-on donc pas espérer rencontrer dans les autres ?

En admettant, pour fixer les idées sans excès d'optimisme, que les mêmes proportions puissent, toutes choses égales d'ailleurs, se constater aussi dans les autres régions françaises, la richesse de notre pays pourrait donc être évaluée à 650 000 : 0,08 = 8125 000 chevaux-vapeur, et notre plus prochain effort pourrait être de mettre en action plus de 400 000 chevaux qui sont tout prêts. Ceux-ci, joints aux 650000 déjà aménagés, nous donneraient, au bas mot, un total de 1 000000 chevaux de houille blanche.

L'énergie de ces 400000 chevaux correspond à 3 504000000 chevaux-heures et, étant admis, comme on le fait souvent dans les avant-projets, qu'avec 1 kgr. de combustible s'obtienne un cheval-heure, on voit que pour produire cette énergie avec du charbon il en faudrait brûler 3 504000 t. Or, en 1900, nos houillères n'ont produit que 33 404000 t. et, pour faire face à nos besoins, il nous a fallu importer 16177 000 t. de l'étranger. A faire sortir nos projets des

cartons où ils sont enfouis, nous économiserions donc déjà sensiblement 1/5 du tribut qu'en l'état actuel nous payons à nos rivaux (3 504 000 × 5 = 17 500 000); ce qui, avec le prix de 20 fr. pour la tonne importée, représente une épargne annuelle de 70 000 000 fr. C'est une obole digne d'attention.

Mais ce n'est pas tout. Sur les 87 p. 100 des forces non encore étudiées moitié est, avons-nous dit, de réalisation facile, soit au moins 3 000 000 chevaux de plus, équivalant à plus de 26 millions de tonnes de houille. Cela, joint aux richesses précédentes, nous mettrait à la tête d'une énergie hydraulique représentant au total celle de plus de 35 millions de tonnes de houille, plus que nous n'en extrayons déjà de nos seules houillères. Du coup, comme il est évident que nous ne cesserions pas pour cela d'exploiter nos mines, nous serions surabondamment pourvus de combustible, et par suite affranchis du marché extérieur, en même temps nous aurions chaque année un boni de plus de 300 millions dans notre bourse.

Sans doute il faut prévoir, et espérer, que l'industrie de la France, prise dans son ensemble, ne restera pas au point où elle se trouve à l'heure présente et que ses besoins croîtront avec son extension. Il n'en reste pas moins démontré que si, pour ces motifs, parmi lesquels sont certains cas de force majeure comme l'approvisionnement occasionnel de navires ou d'usines en zone frontière, sa rançon à l'endroit du charbon étranger ne peut jamais être complètement rachetée, elle sera néanmoins diminuée dans la plus grande proportion.

La mise en œuvre du reliquat de nos forces hydrauliques pourra, du reste, avantageusement parer à la plupart de ces besoins. Une industrie prospère, riche, à qui l'argent coûtera peu, mettra en œuvre de la façon la plus facile les dernières chutes disponibles.

L'équivalent des 8 125 000 chevaux de notre houille blanche totale est de 71 500 000 t. de houille, soit plus du double du charbon extrait chaque année de nos propres mines, et valant plus de 1 400 millions de francs. Comme notre évaluation des forces hydrauliques françaises a été des plus modérées, le lecteur peut supputer maintenant, avec quelque précision, le brillant avenir économique réservé à notre pays par ces richesses, qui nous permettraient de doubler au meilleur compte notre puissance industrielle[1].

1. L'histoire de la houille blanche à l'étranger est en dehors de notre programme. Cependant quelques mots sur ce sujet ne nous semblent pas hors de propos. Sur le marché des produits qui peuvent s'obtenir avec la houille blanche (et la nomenclature s'en accroît tous les jours) nous avons dès maintenant deux rivaux sérieux : la Suisse et l'Italie. L'avenir nous en suscitera d'autres dans les pays d'eaux, et surtout dans ceux qui ont eaux et montagnes. La Scandinavie a déjà installé quelques usines de houille blanche. L'Autriche sera un jour un rival redoutable. Quant à la Russie, qui s'est fait représenter en 1902 au Congrès de Grenoble, il est à prévoir qu'elle saura tirer parti de ses richesses naturelles, encore que ce soit pour un avenir éloigné. L'Angleterre vient d'aménager une usine de houille blanche

Influence de la législation. — L'importance économique de ces faits ne pouvait manquer d'attirer le regard de ceux qui, chez nous, ont la charge du gouvernement. Il s'agissait en effet de ne pas laisser gaspiller cette richesse.

Jusqu'en 1898, les eaux ne furent guère connues par les textes de nos codes qu'à titre d'agents agricoles. A cette date, comme conclusion de péripéties que nous n'avons pas à exposer ici, une loi fut votée qui faisait état du pouvoir mécanique de l'eau courante. Incomplète, elle était plutôt un commentaire des articles 644 et 645 du Code civil qu'un instrument définitif sur la matière et, dès son apparition, il fut entendu qu'une législation complémentaire interviendrait plus tard pour poser les principes à observer dans l'emploi industriel de l'eau. Mais, en attendant, il fallait vivre, et les tribunaux n'avaient à leur disposition, pour trancher les différends, que le Code civil et la loi de 1898. Ils en firent l'usage le plus équitable et le plus sage; à telles enseignes, qu'on ne peut que s'applaudir du retard apporté à la mise au jour d'une loi définitive. Quelle qu'elle soit, en effet, elle n'aura qu'à gagner à s'inspirer des solutions juridiques véritablement libérales que nos magistrats, éclairés par leur bon sens, ont su tirer des textes. Et cette action judiciaire a largement suffi, puisque le développement des énergies de la houille blanche a été, malgré tout, en croissant pendant les dix dernières années écoulées[1].

En fait, une seule difficulté importante existe au point de vue légal pour l'aménagement d'une chute d'eau. C'est l'obstination d'un riverain qui, se cantonnant dans son *jus utendi et abutendi*, fait une obstruction irréductible à l'industriel désireux de mettre la chute en valeur. Le plus souvent, pour ne pas dire toujours, cette obstination cache un calcul. Si on se laisse aller à dénouer les cordons de sa bourse, on grève son budget d'établissement; on mécontente les riverains accommodants, et dont on aura encore besoin selon toute vraisemblance; on donne au public une mauvaise leçon pour l'avenir; le *barreur de chute* lui-même est aussi mécontent de n'avoir pas élevé davantage ses prétentions. Ce dernier inconvénient n'est pas grave, mais les autres peuvent l'être, aussi ne s'y résigne-t-on pas volontiers : on plaide. Le tribunal, le plus souvent, impose un règlement d'eaux qui se fait suivant des formes administratives parfaitement connues, puis, le différend apaisé, l'usine s'installe.

en plein Hindoustan, dans le Mysore. Dans le Pays de Galles, en Irlande, aux Grampians, au Canada, à la Nouvelle-Zélande, etc., elle a des mines de houille blanche à foison. Les États-Unis d'Amérique, bien que la houille noire y soit au plus bas prix, ont des réserves; le Mexique aménage les eaux recueillies sur les hauts plateaux; et que sera-ce quand l'Amérique du Sud et l'Afrique seront réellement nées à la vie industrielle?

1. Arrêt de la Cour de Grenoble, du 7 août 1901, rendu entre Bergès, appelant, et Malleville et consorts, intimés.

Au demeurant, l'industriel n'a pas besoin de plus; et, n'était le désagrément de ses rapports avec son barreur (chacun a le sien), il ne trouverait pas sa route semée de beaucoup d'épines. S'il demande en ce moment une loi sur la matière, c'est afin que le Code, reconnaissant explicitement à l'industrie des droits semblables à ceux qu'il confère à l'agriculture, il n'ait plus à courir les risques d'un procès, encore que le gain en soit à peu près certain. Nous croyons donc que nos industriels, s'ils sont avisés, reliront la fable du *cheval s'étant voulu venger du cerf* avant de réclamer le secours de nouvelles lois sur ces matières.

Du reste, les industriels et les particuliers ne sont pas seuls dans l'affaire; il y a l'État lui-même, et, par tradition, en dehors même de toute question de doctrine, il se laisse facilement entraîner à étendre ce qu'il considère comme ses droits. De cette tendance sont nés plusieurs projets de loi différant entre eux par des nuances plus ou moins tranchées, mais dans la plupart desquels on peut voir apparaître la pensée de doter l'État de toutes les forces hydrauliques du pays hormis les infimes, inférieures à 100 chevaux (Projet Baudin-Dupuy).

Le Congrès de Grenoble a discuté ces projets en 1902, et émis un certain nombre de vœux dans l'intention de faire sauvegarder par le législateur, tant les droits de la propriété individuelle, menacés directement par les projets de loi en question, que la stabilité des entreprises industrielles mise en échec par le régime d'autorisation précaire qu'entraînerait l'adoption de principes étatistes.

Ultérieurement, le Congrès des travaux publics a consacré une part importante de ses travaux à l'examen des mêmes questions et, après des communications auxquelles nous avons le regret de ne pouvoir faire quelques emprunts, faute de place, a émis des vœux en parfaite conformité d'esprit avec ceux du Congrès de Grenoble.

Sans nous étendre plus qu'il ne convient sur ce sujet, nous devons, tant l'intérêt en est capital pour l'avenir de la jeune industrie, mettre sommairement en lumière les conséquences qu'aurait la nationalisation des puissances hydrauliques de 100 chevaux et au-dessus.

La mise en pratique d'une telle décision équivaudrait pour l'industrie à une glaciation absolue des cours d'eau actuellement encore non classés; les faits que nous avons cités, savoir qu'à l'heure présente il y a sur les cours d'eau classés à peine une usine contre trente sur les autres, et que 85 p. 100 des forces actuellement en jeu appartiennent à ces dernières, sont des plus probants, et donnent, pour ainsi dire, la mesure mathématique de la justesse de notre thèse.

Que se passerait-il en effet? Ou l'État exploiterait lui-même son domaine hydraulique et hydro-électrique, ou il en concéderait l'exploitation à des particuliers.

Les conditions que l'État consentirait à ses nouveaux concession-

naires seraient identiques à celles qu'il impose déjà pour les cours d'eau classés : les servitudes onéreuses qu'elles édictent décourageraient les industriels sérieux, les chutes ne seraient pas demandées; d'où, pour la houille blanche, une torpeur voisine de la mort.

Reste alors la possibilité de l'exploitation directe par l'État. En présence de cette éventualité, si le lecteur veut bien se reporter aux chiffres cités plus haut et qui précisent la situation actuelle de la nouvelle industrie, il se demandera si, suivant une expression familière, l'État aurait les reins assez solides pour assumer la lourde charge d'une exploitation. Car, en somme, les rivières non classées appartiennent à quelqu'un et, à moins de les confisquer purement et simplement, il faudrait les acheter et les payer d'une juste et préalable indemnité. De plus les riverainetés n'intéressent pas seulement l'industrie, elles intéressent aussi l'agriculture. Si nous admettons cependant que l'État, n'en tenant aucun compte, ne fasse cas pour le rachat que de la puissance des cours d'eau, l'évaluation la plus modérée à laquelle on puisse s'arrêter, en ne comptant que la valeur du cheval non installé, monte à 500 millions de francs environ. En ne payant pas plus, on masquerait à peine une véritable spoliation.

L'expérience acquise par l'industrie hydro-électrique dans ces dernières années semble indiquer que si le prix d'achat du cheval au pied d'une chute naturelle, sans aménagement aucun, est 1, le prix d'installation d'un cheval compté aux bornes de sortie de l'usine, est généralement 10. A ce compte, les dépenses que l'État devrait faire pour mettre son outillage en mesure de lui servir monteraient à 5 milliards de francs. Il faudrait en plus tenir compte des frais d'établissement d'un réseau complexe de câbles et y ajouter de lourds frais d'exploitation. En regard quelles recettes l'État pourrait-il espérer? Pour les particuliers, acheter l'énergie ou le droit à l'énergie serait tout un; dans l'espèce, les acheteurs auraient figure de concessionnaires et il ne s'en trouverait pas. L'énormité des charges à prévoir ne pouvant être balancée que par des recettes hypothétiques est prohibitive de l'opération. Le plus sage pour l'État est donc d'y renoncer et de laisser l'industrie libre en lui assurant la sécurité. Au surplus le passé répond de l'avenir. L'État possède déjà nombre de cours d'eau navigables et flottables. Quelle puissance mécanique leur emprunte-t-il ? A peine quelques centaines de chevaux dans quelques rares poudreries.

L'inhabileté de l'État nous semble dès lors bien prouvée et sa mainmise sur les forces hydrauliques serait une mesure néfaste. Il n'y aurait plus qu'un barreur de chute en France, l'État, qui, en l'espèce, mal outillé pour le bien, serait mieux armé pour le mal.

Partout où les particuliers seuls suffiront à la demande, qu'ils aient licence de s'installer et même que les pouvoirs publics les protègent. Qu'ils s'unissent entre eux là où les efforts d'un seul seraient

impuissants[1]. Certaines de nos lois récentes peuvent rendre à cet égard des services insoupçonnés. La loi de Juillet 1901 sur les Associations offre, entre autres, un instrument excellent aux Sociétés qui, n'ayant pas en vue un profit mercantile immédiat, grouperont les intéressés à une même solution industrielle, commerciale et administrative. Une telle marche, proportionnant constamment et automatiquement les efforts aux besoins, présente à tous le maximum de sécurité. Ni le temps ni l'argent ne seront gaspillés.

Véritable compétence de l'État. — Le seul rôle qui puisse raisonnablement incomber à l'État en ces matières est d'assurer l'ordre et la sécurité en maintenant chacun dans son droit, sa liberté. Cette conception est parfaitement d'accord avec les principes de notre droit moderne, tandis que la méthode inverse constituerait une véritable réaction, un retour au droit féodal, qui attribuait au *prince* la propriété de toutes les eaux.

Il est encore pour l'État une autre fonction à exercer : c'est de persévérer dans la sollicitude avec laquelle il reconstitue, développe et aménage, par ses forestiers d'une part, par ses agents agricoles de tout rang de l'autre, la forêt, le pré et le champ français. Là encore la manière douce, sagement libérale produira de meilleurs effets que la coercition, en intéressant les populations à l'exploitation intelligente de leur domaine végétal. Depuis que Surell et Cézanne ont jeté le cri d'alarme, que de progrès ont été accomplis dans cette voie ! Ce n'est pas adresser une vaine flatterie à nos forestiers que de leur faire honneur des nombreux résultats avantageux aux bois et aux prés, et par suite aussi aux eaux et aux populations, qu'on peut constater en parcourant nos Alpes. Les industriels de houille blanche du Dauphiné et de la Savoie leur doivent des eaux toujours plus abondantes, plus régulières et plus limpides — trois avantages des plus importants pour la nouvelle industrie.

Si les autres régions de notre pays veulent développer leurs industries hydro-électriques, qu'elles portent leur première attention sur les forêts et les prairies de leurs montagnes, et que l'État les dirige dans ce travail. C'est là son vrai rôle.

Commandant A. Audebrand,
Ingénieur,
Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique.

1. Dans cet ordre d'idées, signalons la très ingénieuse, très équitable et très avantageuse manière dont la « Société de Fure et Morge » a fait son aménagement industriel et le placement de son énergie. Le fonctionnement du Syndicat de la Roize, près de Voreppe, est aussi un autre modèle d'entente intelligente digne de fixer l'attention.

RÉGIME PLUVIOMÉTRIQUE DE LA VENDÉE

(Cartes, Pl. I et II)

La région désignée sous le nom de Vendée est limitée au Nord par la Loire, à l'Est par le Thouet, au Sud par la Sèvre Niortaise.

Les données qui ont servi à l'étude de son régime pluviométrique sont empruntées aux *Annales du Bureau Central Météorologique*, qui fournissent les résultats des observations de 107 stations, la période considérée étant limitée à vingt années (1879-1898) [1]. On a utilisé les relevés de 62 stations seulement ; les 45 autres ont été rejetées, soit parce que la durée des observations ne dépassait pas cinq années consécutives, soit parce que les séries mensuelles présentaient des lacunes trop considérables pour qu'on pût calculer les moyennes.

Sur ces 62 stations, 52 ne donnent que des séries incomplètes. Pour ramener toutes les observations à la durée uniforme de vingt années, on s'est servi de la méthode d'interpolation indiquée par Mr Angot. Toutefois, lorsque les observatoires sont assez rapprochés les uns des autres, ainsi qu'il arrive le plus souvent dans la région, on a pris pour base de calcul une seule station à série complète, au lieu d'en prendre 3 ou 4 comme on y est obligé lorsque les pluviomètres sont très éloignés [2]. Les moyennes, une fois établies, n'ont subi aucune altération.

Les pluviomètres sont assez inégalement répartis en Vendée. Le Bocage tout entier et le Marais du Nord n'ont qu'un nombre tout à fait insuffisant de stations. La Vendée angevine ne possède qu'un seul observatoire donnant des séries complètes pour la période considérée : les Gardes. Seuls le bassin supérieur de la Sèvre Niortaise et celui de l'Autise sont pourvus d'une façon suffisante.

Les moyennes mensuelles des 62 stations utilisées seront publiées intégralement dans les *Travaux du Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes*. On ne donnera ici, pour ne pas multiplier les chiffres, que les moyennes d'un certain nombre de stations typiques [3].

Les moyennes mensuelles ne peuvent être employées telles qu'elles sont fournies par le tableau. La première raison est l'inégale durée

1. *Annales du Bureau Central Météorologique*, de 1879 à 1898, tome III, *Pluies en France*.

2. A. Angot, *Régime des pluies de la péninsule ibérique* (*Annales du Bureau Central Météorologique*, 1893, t. I, *Mémoires*, p. B 161-163).

3. Les noms des stations, avec la hauteur annuelle moyenne des pluies pour chacune d'elles, sont inscrits sur la Pl. I.

MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLES DE PLUIE

Stations.	Alt.	MOYENNES MENSUELLES.												Moy. ann.
		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
Les Gardes. . .	214	48	45	48	61	59	60	54	46	50	78	73	65	687
Clisson.	55	44	40	40	49	46	69	47	44	44	83	63	60	629
Vieillevigne . .	42	59	59	55	62	55	62	58	44	42	89	84	78	747
St-Gilles-s.-Vie.	11	41	31	35	34	34	39	39	23	45	78	62	65	526
Les Sables-d'Olonne. .	6	49	46	42	42	46	47	46	32	46	97	78	71	642
La Roche-s.-Yon	70	57	55	47	55	56	55	60	43	53	101	80	88	750
Chantonnay . .	60	57	52	51	63	63	58	58	49	55	122	93	97	818
La Châtaigneraie.	150	66	69	66	71	69	76	63	63	71	127	107	97	945
L'Absie.	234	82	74	70	75	76	79	65	54	78	131	110	121	1015
Luçon..	15	51	46	54	56	59	56	48	44	59	112	86	81	752
Arçais	13	52	53	48	61	60	60	52	59	64	110	80	79	778
Saint-Maixent. .	80	48	56	55	64	69	79	58	58	74	101	87	81	830
Chey	135	63	62	66	74	65	72	55	60	75	107	90	95	884
Parthenay . . .	?	47	46	54	66	61	55	52	50	59	84	71	64	709
Airvault	133	41	40	41	53	53	63	45	40	35	72	56	51	590
Bressuire	180	50	48	51	60	52	53	52	36	51	81	69	76	679

des mois qui rend impossible la comparaison entre des moyennes telles que celles de janvier et de février. Puis il faut tenir compte de la pluviosité annuelle, qui complique l'étude des régimes. Il est donc avantageux de substituer aux moyennes brutes des nombres qui donneraient la pluviosité relative des douze mois de l'année ramenée à une durée uniforme. Ces nombres sont les coefficients pluviométriques dont le mode de calcul a été indiqué par Mr Angot. On les donnera ici pour les quatre mois de janvier, avril, juillet, octobre.

COEFFICIENTS PLUVIOMÉTRIQUES RELATIFS

Stations.	Janv.	Avr.	Juill.	Oct.	Stations.	Janv.	Avr.	Juill.	Oct.
Les Gardes	82	108	92	133	L'Absie	95	90	75	151
Clisson	80	95	88	155	Luçon	79	90	75	175
Vieillevigne.	92	101	91	141	Arçais.	78	95	78	181
Saint-Gilles-sur-Vie.	91	78	87	174	Saint-Maixent. . .	68	94	82	143
Les Sables-d'Olonne.	89	78	83	176	Chey..	84	102	73	142
La Roche-sur-Yon. .	89	89	99	159	Parthenay.	78	113	86	139
Chantonnay.	81	93	83	175	Airvault.	81	109	89	143
La Châtaigneraie . .	82	91	78	158	Bressuire	86	107	90	143

On a encore demandé aux *Annales du Bureau Central Météorologique* des renseignements sur le nombre des jours de pluie. Mais sur ce point les données sont fort insuffisantes. Pour 14 stations dont les observations s'étendent sur des périodes de 11 à 16 années, les nombres extrêmes sont 96 jours à Saint-Gilles-sur-Vie et 176 aux Gardes. La moyenne, pour l'ensemble de la Vendée, est de 130 jours par an.

Topographie de la Vendée et régime des vents. — Le centre de la région est occupé par un bombement granitique SE-NW qui dresse sur un socle de 180 m. des collines culminant à 284 m. à Saint-Michel-Mont-Mercure ; tout à fait au Sud il prend une direction E-W et reçoit normalement les vents du Sud. Derrière les collines, la Sèvre Nantaise coule dans un fossé profond de 80 à 100 m. De l'autre côté de la Sèvre, les hauteurs tourmentées de la Gâtine diminuent graduellement d'altitude vers le N et vers l'E jusqu'au Thouet. Au Nord des collines vendéennes, les Mauges descendent doucement vers la Loire en conservant dans l'ensemble une exposition NNE; une sorte de cuvette, où se réunissent les affluents de l'Argenton, les sépare de la Gâtine de Bressuire. Au couloir de la Sèvre on peut faire commencer le Bocage, dont l'orientation est alors NW ; sa partie occidentale constitue une bande très homogène comprise entre 40 et 80 m. et dont l'exposition est W et SW. Enfin, grâce à la dépression de Chantonnay, le Bocage reçoit dans sa partie méridionale les vents du S. Au haut pays schisteux s'adossent les assises marneuses et calcaires de la Plaine, la dénivellation atteignant presque 120 m. ; l'éperon schisteux de Fontenay sépare le pays plat en deux parties, dont l'une, la Plaine de Niort, est un plateau de 120 m., alors que l'autre, la Plaine de Luçon, ne dépasse pas 30 m. ; l'ensemble est orienté à l'W. En somme le trait caractéristique de la région c'est la direction SE-NW des hauteurs. De part et d'autre l'exposition est ENE et WSW ; à l'extrémité Nord elle est NW. L'exposition du Choletais au S est un accident local. En ce qui concerne le Marais du Sud, notons la pénétration intime des terres et des eaux, qui doit jouer un grand rôle dans l'établissement du régime des pluies.

On donne ici, d'après les nombres fournis par les *Annales du Bureau Central Météorologique*, les moyennes saisonnières pour les composantes principales aux stations de Nantes, Angers et Rochebonne (feu-flottant par 4°40′ long. W et 46°3′ lat. N).

RÉGIME DES VENTS

SAISONS	NANTES			ANGERS			ROCHEBONNE		
	ENE	SSW	WNW	ENE	SSW	WNW	ENE	SSW	WNW
Hiver	51	24	25	48	30	22	52	23	25
Printemps	45	20	35	46	26	28	41	19	40
Été	34	28	38	34	33	33	38	20	42
Automne	45	29	26	44	33	23	48	22	30

Les vents les plus fréquents dans l'ensemble sont les vents de W, de NW et de SW ; ce sont des vents d'été surtout. Quant aux vents de NE, particulièrement fréquents aussi, ce sont des vents d'hiver.

L'examen des courbes anémométriques montre que l'importance des composantes S et SW est plus grande à Parthenay et Angers qu'à l'Ouest de la région.

Carte annuelle (Pl. I). — La fréquence des vents de SW assure à la région une pluviosité moyenne. Presque partout il tombe plus de 650 mm. d'eau. L'influence qui se manifeste le plus nettement sur la carte annuelle est celle de l'altitude. Les courbes pluviométriques coïncident presque partout avec les lignes de relief. La région la mieux arrosée est le bombement granitique du centre, exposé au SW et au S; la chute d'eau est surtout forte pour La Châtaigneraie et pour Puy-de-Serre; à cet endroit les collines s'élèvent brusquement au-dessus de la plaine. Une large bande où la pluie dépasse 700 mm. s'étale au NW de cette zone; elle comprend toute la partie du Bocage exposée aux vents d'W, de SW et de NW.

A l'Est de cette région très arrosée, les pentes de la Gâtine reçoivent une faible quantité d'eau. La détente à la montée exprime toute l'humidité de l'air désormais trop sec pour fournir beaucoup de pluie. Alors que Moncoutant reçoit 871 mm., Bressuire, à peu de distance, n'en reçoit que 679, et pourtant l'altitude n'est guère différente.

Au Nord, la précipitation sur les Mauges est plus forte que sur la Gâtine, moins forte cependant que sur le Bocage, bien que le relief soit très appréciable. Il faut voir dans cette différence la conséquence de l'exposition aux vents secs. Signalons deux minces bandes de plus de 700 mm. parallèles à la Loire. Les vents d'W, NW et SW sont canalisés par la coupure du fleuve (à Angers la fréquence de ces vents est de 54,6 p. 100), et leur humidité se dépose sur les flancs de la vallée, là où la pente est assez notable pour provoquer la précipitation.

De même, les vents d'W et SW s'engouffrent dans le bassin de la Sèvre Niortaise. La chute d'eau est supérieure à 750 mm., mais les courbes de 800, 850 et même 900 mm. se serrent sur les deux flancs, plus pressées au Sud qu'au Nord, à cause de la descente plus brusque des plateaux calcaires. Une zone étroite de 800 mm. traduit l'influence du relief assez important d'entre Sèvre et Autise.

La côte est généralement peu arrosée, sauf la partie rocheuse qui va de Saint-Gilles-sur-Vie aux Sables-d'Olonne. La courbe de 650 mm. recule à l'intérieur et coïncide avec la ligne d'altitude de 40 m. La pluviosité du Marais du Nord semble très faible, la région est enveloppée par la courbe de 650 mm. Le Marais du Sud est un peu plus arrosé dans l'ensemble.

L'étude de la carte annuelle ayant montré partout l'influence du relief et de l'exposition, on a été conduit à dégager d'une façon plus précise le rôle de ces deux facteurs. Pour cela, on a calculé la chute

de pluie moyenne pour chaque altitude de 40 en 40 m., puis pour les expositions principales.

La courbe du versant Ouest est très instructive. L'augmentation de la pluviosité, d'abord considérable, se ralentit. Puis, après une légère diminution de 160 à 200 m., il y a une brusque remontée. Or, nous savons que de 10 à 40 m. la pente est généralement très rapide, que de 40 m. à la base des collines de Vendée le terrain affecte la forme d'un plateau doucement incliné vers l'W, qu'enfin les collines se dressent brusquement au-dessus du socle de 140 à 160 m. L'augmentation de la pluviosité apparaît alors en liaison étroite non seulement avec l'altitude mais avec la pente. On le verra mieux encore dans le bassin de la Sèvre Nantaise. La Sèvre est un cours d'eau au profil régulier, et les versants de la vallée principale, ainsi que ceux des affluents, sont très adoucis. Aussi l'augmentation de la pluviosité n'est-elle un peu forte que dans les parties périphériques du bassin où sont situées les altitudes notables.

MOYENNE DE PLUIE SUIVANT L'ALTITUDE

	0-40 m.	40-80 m.	80-120 m.	120-160 m.	160-200 m.	200-240 m.
Orientation W. . . .	668	806	871	898	882	926
Orientation E	»	»	566?	606?	773?	»
Orientation NW. . .	704	715	760	803	»	963

L'influence de l'exposition sur la pluviosité est encore mise en évidence par la comparaison du versant E et du versant W. Bien que la pente sur le versant E soit beaucoup plus faible que sur le versant W, les variations de la pluviosité avec l'altitude y sont bien plus brusques, ce qui s'explique par le fait que les vents d'W et de SW ont déposé toute leur eau à la montée.

Nous devons enfin signaler une particularité du bassin de la Sèvre. Les courbes de 650 et de 700 mm., au lieu de couper franchement la rivière ou de la suivre parallèlement, la coupent à deux reprises, dessinant ainsi à l'E de la rivière une sorte de promontoire entre Vertou et Clisson. Cette anomalie s'explique lorsqu'on consulte la carte topographique. On voit que la Sèvre abandonne, en aval de Clisson, la vallée relativement large qu'elle suivait pour se frayer un passage à travers un éperon élevé. Ainsi le relief influe jusque dans ses moindres détails sur la répartition géographique des pluies.

Cartes mensuelles (Pl. II). **Janvier.** — Janvier marque la fin du régime d'automne. La prédominance des vents de NE caractérise ce mois; aussi la pluviosité est-elle inférieure à la moyenne. Elle est faible surtout à l'E, sur les régions soustraites à l'influence des vents

d'W et où les vents de NW sont minima en ce mois : ainsi la vallée de la Sèvre Nantaise présente un minimum. Comme le système de vents de SW qui caractérise l'automne subsiste encore à Rochebonne, à Nantes, à La Roche, la bordure du Bocage approche de la moyenne, il en est de même pour le versant Nord des Mauges qui profite des vents de SW canalisés par la Loire.

Février. — Le régime d'automne est définivement disparu. Les vents d'W et SW sont plus fréquents dans toute la partie orientale de la Vendée, aussi la pluviosité se relève-t-elle sur la Gâtine.

Mars. — Les régions de plus forte pluviosité passent de plus en plus à l'E. Même le bassin de la Sèvre Nantaise est plus arrosé à cause de l'augmentation des vents de NW.

Avril. — La proportion des vents de S, SW, WNW, reste la même que les mois précédents. D'autre part, la pluviosité générale augmente. La distribution qui s'est établie en mars doit donc être plus caractérisée en avril. La direction des courbes est normale aux vents de SW et parallèle à la côte; seulement la courbe de 100 remplace celle de 90. La direction des courbes sera la même en octobre, avec cette différence que les régions de forte pluviosité avoisineront la côte; en avril, la terre s'échauffant, les vents peuvent porter plus loin leur humidité; en automne, c'est le contraire.

Mai. — La diminution des vents de SW, sur toute la région, est à noter : elle a pour conséquence l'altération du régime d'avril. Le parallélisme des courbes et de la côte disparaît.

Juin. — Dans l'ensemble de la région, le mois de juin marque le second maximum de printemps. Mais la distribution est bien différente de celle d'avril. Cela tient à ce que le système WNW se substitue au système WSW. Toute la partie méridionale du Bocage, qui est exposée plutôt au S, est peu arrosée. Les maxima de pluviosité relative se rencontrent, cette fois, dans la région exposée au NW ou à l'W, c'est-à-dire dans les Mauges et le long du couloir de la Loire. Le Marais du Sud et le bassin supérieur de la Sèvre Niortaise reçoivent aussi beaucoup d'eau parce qu'ils sont largement ouverts aux vents régnants. Peut-être aussi faut-il tenir compte, pour cette dernière région, des orages de printemps.

Juillet. — La pluviosité générale diminue à cause de l'accroissement de température des terres. L'augmentation de la fréquence des vents de SW qui se relèvent après le minimum de juin provoque la déformation des courbes de juin.

Août. — Ce mois est le plus sec de l'année, et de beaucoup. La décroissance des vents d'WNW n'est pas encore assez considérable pour causer une distribution sensiblement différente de celle de juin. Cependant l'augmentation des vents de SW dans le bassin supérieur de la Sèvre Niortaise maintient la pluviosité à cet endroit.

Septembre. — Malgré le relèvement de la pluviosité, la distribution reste sensiblement la même. Le trait caractéristique de ce mois est le maximum relatif du SE de la région; il s'explique très bien par la fréquence des vents de S à Parthenay.

Octobre. — En octobre, la pluviosité est maximum pour l'ensemble de la région. La distribution est très nette : c'est que le système SSW s'est substitué définitivement au système WNW. La conséquence de ce fait est l'orientation normale des courbes d'égale pluviosité aux vents de SW et de S dans la partie méridionale de la région. Les maxima sont sur la côte, les minima dans les Mauges, et la pluviosité diminue à mesure qu'on s'éloigne de la mer, ainsi que nous le faisions prévoir en avril.

Novembre. — Ce mois présente les mêmes caractères qu'octobre, avec cette légère différence que la fréquence plus grande des vents de S tend à orienter les courbes normalement à ces vents. Il faudrait rapprocher cette carte de celle de juin.

Décembre. — Les vents de SW sont moins fréquents, les vents de N et de NE augmentent; aussi la pluviosité diminue. Les maxima s'éloignent un peu des côtes et sont d'ailleurs mal caractérisés. C'est la transition commencée en novembre qui continue, elle va se prolonger en janvier et en février jusqu'à ce que, le système des vents de SW s'étant reconstitué, on arrive au régime d'avril.

La chute d'eau moyenne de la région est de 743 mm. La Vendée est donc assez peu arrosée. D'autre part le nombre moyen des jours de pluie est de 130, inférieur par conséquent de 50 au nombre de jours pluvieux de Brest. Le climat est par suite plus continental qu'on ne serait porté à le supposer, en tout cas assez différent du climat armoricain. L'étude du régime n'infirme pas d'ailleurs cette conclusion. Le maximum principal est en octobre, et la saison pluvieuse s'étend sur novembre et décembre. Un maximum secondaire oscille au printemps entre avril et juin. Août est partout le mois le plus sec. Un autre minimum se place soit en janvier soit en mars. Il y a une assez grande difficulté à classer ce régime. C'est avec celui de Paris qu'il présente le moins de différences. C'est un *régime de transition*[1].

Il reste à caractériser plus nettement les différentes parties de la région. En comparant les courbes des vents de La Roche-sur-Yon et de Parthenay aux courbes pluviométriques de ces deux stations, on verrait que seul le système de vents de SW et de S permet l'explication du régime des pluies. Dans les deux cas la courbe des vents d'W et de NW ne donne aucune indication. D'autre part, on peut rappro-

1. Voir : A. Angot, Études citées plus haut, et *Traité élémentaire de météorologie*, Livre II, ch. III, Régimes d'Angra (Açores), Brest et Paris.

cher la courbe des vents de NW à Angers et à Nantes de la courbe de la pluviosité de la station des Gardes; il apparaît alors que les différentes parties de la Vendée sont définies par leur orientation, soit aux vents de SW et de S, soit aux vents de NW.

En comparant les écarts entre les coefficients extrêmes d'août et d'octobre, on verra enfin que toute la région située au NE des collines de Vendée, qui profite seule des vents de NW et qui d'ailleurs a un régime de vents de S et de SW plus régulier, présente une différence moins grande entre l'été et l'automne que la région SW, où le régime des vents est moins régulier.

On distinguera alors :

1° La Vendée angevine et la région de Bressuire, caractérisées par la régularité du régime. L'écart entre les mois d'août et d'octobre est très faible, ce qui tient évidemment à la fréquence des vents de S en août et surtout à ce que, en octobre, les vents de SW ont déposé leur eau sur les hauteurs vendéennes avant d'arriver sur cette région. Les pluies de printemps sont supérieures à la moyenne avec leur maximum en avril. Ce qui explique surtout l'importance de ce maximum de printemps par rapport au minimum d'hiver (janvier, février, mars), c'est l'exposition du Nord de la région aux vents de NW. Cette région est sèche, étant située derrière une ligne de collines.

2° Le Bocage, exposé aux vents d'W et de SW. Or, les vents de SW sont très pluvieux dans cette région en octobre et, bien qu'ils soient fréquents en août, l'altitude n'est pas suffisante jusqu'au pied des collines pour exprimer leur humidité. D'où il résulte que l'écart est maximum entre août et octobre. D'autre part, le minimum d'hiver n'affecte qu'un mois (mars), et sur la côte janvier est plus pluvieux qu'avril. Donc la région est caractérisée par la disparition du maximum de printemps et par l'écart entre août et octobre. Située devant une ligne de collines, elle est plus fortement arrosée que la précédente.

Il faudrait sans doute mettre à part aussi la haute Sèvre Niortaise, qui doit à son régime de vents de S son minimum de pluies en janvier et la faiblesse de l'écart entre août et octobre.

Cela fait deux zones assez nettement différenciées par l'existence ou la non-existence d'un maximum secondaire et par l'importance du maximum principal. Nous avons vu que ces faits sont en relation étroite, soit avec la fréquence des vents de NW et de SW, soit avec la différence de pluviosité des vents de SW selon la saison et selon l'éloignement de la mer. Ainsi la ligne des collines, qui n'agit par son altitude que sur la quantité absolue de pluie, influe néanmoins sur le régime par les différentes expositions qu'elle détermine.

MAXIMILIEN SORRE,
Professeur d'école normale.

LA STRUCTURE DU SOL AUTRICHIEN

D'APRÈS UN OUVRAGE RÉCENT

L'étude géologique du territoire de la Monarchie austro-hongroise, abordée longtemps après celle des régions moins complexes du Nord-Ouest de l'Europe, est demeurée dans ces dernières années, en apparence du moins, presque stationnaire. Au point de vue cartographique, notamment, depuis l'achèvement, en 1872, de la remarquable carte en douze feuilles, à laquelle le nom de Franz von Hauer reste attaché, et alors que la plupart des nations voisines poussaient activement la publication de levés détaillés, il semblait que la « Geologische Reichsanstalt » eût perdu de vue la tâche qui constitue sa principale raison d'être. Sans doute, les monographies descriptives et les comptes rendus d'explorations s'accumulaient, d'année en année, dans le *Jahrbuch* et les *Verhandlungen* de cet Institut; mais les tracés graphiques résultant de tous ces efforts venaient s'enterrer à Vienne, dans des cartons d'où le public ne les voyait plus sortir. Par un contraste frappant, c'est dans la capitale autrichienne que, précisément à la même époque, le plus illustre des géologues de notre temps renouvelait les conceptions qui servent de base à la géologie tectonique. Vienne, remarquons-le en passant, était la ville prédestinée en quelque sorte à jouer ce rôle dans l'histoire de la Science, par sa situation à la limite entre les deux moitiés de l'Europe — la zone des massifs anciens et la zone des chaînes tertiaires —, au point précis où la muraille des Alpes et des Karpates s'interrompt pour faire communiquer, le long du Danube, les contrées occidentales avec les plaines qui se déroulent plus à l'Orient.

Hâtons-nous de le dire, ce fâcheux état de choses est en train de disparaître : l'année 1898 a vu mettre en vente la première livraison de la *Geologische Karte der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder der Oesterreichisch-ungarischen Monarchie*, à l'échelle de 1 : 75 000 ; à l'heure actuelle, une vingtaine de feuilles sont déjà publiées; leur exécution technique ne le cède en rien à celle des cartes que font paraître les services officiels des autres pays, et quelques-unes peuvent même passer, à cet égard, pour des modèles[1].

1. Voir les feuilles *Eisenkappel* et *Prassberg*, par F. Teller; *Sillian* et *Oberdrauburg*, par G. Geyer ; *Cles*, *Trient* et *Rovereto*, par M. Vacek et W. Hammer. La publication de la carte régulière a été précédée, à titre d'essai, par l'impression,

Or, s'il est vrai qu'une carte géologique à grande échelle constitue le point de départ nécessaire de toute spéculation ayant la structure ou l'histoire du sol d'une contrée pour objet, il n'est pas moins évident quand il s'agit d'un grand État, qu'à vouloir attendre le complet achèvement d'une entreprise aussi considérable, on risquerait fort de ne jamais se mettre à l'œuvre. Pour l'Autriche, le moment semble venu, au contraire, d'inventorier toutes les richesses accumulées dans ce domaine par plusieurs générations d'observateurs, de faire le départ des résultats acquis et des hypothèses douteuses, de montrer enfin sous quelle forme se posent, après un siècle de labeur incessant, les problèmes dont l'avenir devra poursuivre la solution. Ainsi en ont jugé les savants auteurs de l'ouvrage qui vient de paraître sous ce titre : *Bau und Bild Österreichs* [1], et dont nous voudrions faire ressortir ci le vif intérêt.

I

L'unité, en tectonique comme en politique, n'est assurément pas le trait qui caractérise la physionomie de l'Autriche-Hongrie. A voir les choses en grand, et si l'on tient compte du relief du sol, aussi bien que de sa constitution intime, on y peut distinguer quatre éléments principaux : 1° au NW, la Bohême et les croupes plus ou moins accusées qui l'encadrent; 2° à l'W et au S, les Alpes et le faisceau des chaînes qui les prolongent en bordure de la Mer Adriatique; 3° au N et à l'E, l'arc demi-circulaire des Karpates; 4° enfin, séparant ou entourant ces régions saillantes, des plaines, subordonnées presque toutes au Danube, et dont celles qui occupent la cuvette centrale de la Hongrie sont les plus significatives.

Chacune de ces divisions a eu son histoire propre, et les terrains qui s'y montrent au jour affectent un développement distinct. Aussi a-t-il paru que, tout en s'inspirant d'une même méthode, il convenait de présenter cette synthèse en respectant l'individualité de ces grandes régions naturelles, dont chacune a été traitée par un auteur différent : Mr Franz E. Suess, qui continue si dignement la tradition paternelle, s'est chargé du massif bohême; Mr C. Diener, dont l'acti-

sur le même fond topographique, de quelques feuilles représentant des territoires d'un intérêt particulier : environs de Vienne, par D. Stur (6 f., 1891); Alpes Carniques et Juliennes, par F. Teller (4 f., 1893). Dès 1879 avait paru, dans les mêmes conditions, la *Geologische Uebersichtskarte des Tirolisch-Venetianischen Hochlandes*, due à Edm. Mojsisovics von Mojsvar.

1. *Bau und Bild Österreichs*, von Carl Diener, Rudolf Hoernes, Franz E. Suess und Victor Uhlig, mit einem Vorworte von Eduard Suess. Wien, F. Tempsky; Leipzig, G. Freytag, 1903. In-8, xxiv + 1110 p., 250 fig. (phot. et coupes), 4 pl. phot., 5 pl. cartes et coupes en noir et 3 pl. cartes en couleur, 65 M. Les quatre monographies dont se compose cet ouvrage portent une double pagination et se vendent aussi séparément — L'absence d'index alphabétique, dans un ouvrage aussi volumineux, est particulièrement regrettable.

vité, depuis près de vingt ans, s'est portée sur des parties du globe très diverses et qui donnait, en 1891, son précieux volume : *Der Gebirgsbau der Westalpen*, a pris les Alpes Orientales avec le Karst; Mr V. Uhlig est venu décrire les Karpates — et qui aurait pu le faire avec plus de compétence que l'auteur de ces monographies, si justement admirées, des *Klippen* et de la Haute Tatra? Quant aux plaines autrichiennes, où le point de vue descriptif a dû faire place au point de vue stratigraphique, elles ont trouvé en Mr R. Hoernes un historien aussi judicieux qu'érudit. En guise de préface, Mr Ed. Suess a retracé, dans le langage attachant et élevé dont il a le secret, l'histoire des études dont la géologie de l'Autriche a fourni la matière jusqu'au milieu du XIXe siècle, c'est-à-dire jusqu'à l'époque où furent fondés l'Académie des Sciences de Vienne (1847) et l'Institut géologique Impérial et Royal (1849), les deux grands foyers de recherches de la période contemporaine.

Avant d'aller plus loin, on nous permettra d'exprimer un double regret : d'une part, c'est que des deux termes que comporte le titre de l'ouvrage (*Bau* und *Bild*), le premier seul ait été traité d'une manière méthodique et avec les développements convenables[1]. Grâce aux savants viennois, nous possédons désormais une tectonique de l'Autriche, mais nous n'en possédons pas encore de morphologie[2]. D'autre part, dans ces pages si nourries de faits, la tyrannie des frontières politiques, bien qu'elle ne soit pas absolue, se fait trop souvent sentir, au détriment d'une saine conception des ensembles géographiques. Car, que l'on ne s'y méprenne pas, c'est à l'Autriche seule, et non à l'Autriche-Hongrie, que sont, en principe, consacrées ces onze cents pages : nous n'avons ainsi qu'une moitié des Karpates, sans parler de la région roumaine ; la Croatie et la Slavonie, la Bosnie et l'Herzégovine, les deux tiers de la Hongrie restent en dehors du cadre. Sans insister outre mesure sur cette critique[3], remercions les auteurs

1. Mr Diener, parlant du relief et du paysage, écrit textuellement : « dieses Moment soll nur eine gewissermassen dekorative Verwendung finden » (p. 331), et il ajoute en note qu'on ne doit pas chercher dans son travail un pendant aux livres de Geikie ou de Lubbock.

2. Le grand ouvrage, en cours de publication, de MMrs Penck et Brückner : *Die Alpen im Eiszeitalter*, ne supplée pas entièrement à cette lacune : il n'y est question, en effet, que des dernières phases de l'évolution topographique du sol autrichien, et dans une partie seulement du territoire de l'Empire.

3. On pourrait l'adresser également au *Führer für die Exkursionen in Österreich* publié en 1903 à Vienne, à l'occasion de la 10e session du Congrès géologique international, par les soins de F. Teller. Cette collection de 48 fascicules in-8, comprenant près de 1100 p. (202 fig., 28 pl.), ne se réfère qu'à la moitié autrichienne de la Monarchie. Un guide complémentaire a, il est vrai, été préparé par F. Katzer pour la Bosnie et l'Herzégovine (Sarajevo, 1903, in-8, [VI] + 280 p., index, 64 fig. phot., 8 pl. cartes) ; et, de son côté, la Société géologique Hongroise a fait paraître, en allemand ou en français, plusieurs brochures de A. Koch, F. Schafarzik et P. Treitz, relatives à l'Alföld, au Fruska-Gora, aux Portes-de-Fer et aux environs du lac de Palics.

de ce qu'ils nous donnent, et souhaitons qu'une synthèse analogue, relative cette fois à la partie hongroise de la Monarchie, voie bientôt le jour[1].

L'illustration du volume comprend d'excellentes similigravures, dont les sites les plus importants font les frais, des coupes nombreuses, et des cartes destinées à faire ressortir les rapports mutuels des éléments tectoniques. Il faut louer surtout les trois planches en couleur qui figurent à une même échelle (1 : 1 500 000) les grands traits de structure de la Bohême, des Alpes Orientales et des Karpates; la dernière, en particulier, est une image des plus expressives, qui mérite de rester classique : elle fait le plus grand honneur à Mr Uhlig.

II

Dans son tableau du massif bohême[2] — bien plus étendu, en réalité que le royaume dont cet ensemble a pris le nom, — Mr Franz E. Suess, après en avoir indiqué les limites, coïncidant, d'une manière générale, avec celles des affleurements des terrains anciens, décrit d'abord le vaste quadrilatère méridional de gneiss et de granite qui, en Moravie, dans la Haute et la Basse-Autriche, en Bavière et dans le bassin supérieur de la Moldau, constitue comme le noyau du massif tout entier. Si les bandes schisteuses et les traînées granitiques, plus ou moins confluentes vers le S, s'alignent assez nettement, d'une part vers le NW, le long du Danube, et de l'autre vers le NE, sur le glacis qui descend à la March, par contre, dans l'intervalle et plus au N, les directions des feuillets cristallins sont assez confuses et se laissent malaisément ramener à une loi. Nulle part, dans tout ce domaine, on ne relève d'indices de l'unité d'allure qui caractérise les chaînes plissées plus récentes. Exception doit être faite pour la bordure Sud-Est, en arrière d'Eggenburg, Znaim et Brünn — la *Moravische Zone* de Mr F. Suess —, où les roches sont beaucoup plus variées comme constitution minéralogique (gneiss de Bittesch, micaschistes, amphibolites, phyllades) et où en même temps leur aspect est plus franchement stratiforme (fig. 8-13). Par une anomalie d'ailleurs inexpliquée, la succession apparente des types pétrographiques y est inverse de celle que suggérerait leur distribution sur la carte : les matériaux les moins métamorphiques forment en effet, dans la partie septentrionale de cette bande, une sorte de dôme allongé, qu'enveloppent une série d'auréoles où la cristallisation des éléments est plus complète.

1. Il convient d'indiquer, comme un premier pas dans ce sens, la belle *Carte géologique de la Hongrie* à 1 : 1 000 000, publiée par la Société géologique de Hongrie en 1896 (*Bibl. de 1897*, n° 351).

2. Franz E. Suess, *Bau und Bild der Böhmischen Masse* (p. 1-322), IV + 322 p., 56 fig. (phot., coupes et cartes), 1 pl. phot., 1 pl. carte en couleurs. 20 M.

Passant à l'intérieur du massif, occupé par des schistes précambriens et des assises paléozoïques, Mr F. Suess résume les nombreuses publications auxquelles a donné lieu le classique bassin de Prague, qui, comme on le sait, a servi de théâtre, pendant un demi-siècle, aux recherches de notre compatriote Joachim Barrande [1]. Ce prétendu « bassin » apparaît aujourd'hui comme un faisceau de plis multiples, où les couches siluriennes et dévoniennes inférieures ont échappé à la dénudation grâce à leur altitude plus faible que celle du pourtour. Les grands accidents longitudinaux qui le recoupent suivant une direction voisine de NE et sur lesquels Mr Krejci a déjà appelé l'attention sont responsables, entre autres conséquences, du curieux phénomène des « colonies », où Barrande voyait le résultat de migrations des faunes, parties de régions lointaines : on sait aujourd'hui qu'il s'agit là de simples répétitions de couches, d'origine tectonique. Des failles orientées N ou NW jouent aussi leur rôle dans la structure du centre de la Bohême; mais elles sont bien loin d'avoir l'importance que leur ont attribuée quelques observateurs; en particulier, l'idée de décomposer les vallées de la Moldau et de ses principaux affluents en tronçons, justiciables d'une telle origine, n'est pas confirmée par l'étude des faits [2]. D'autre part, les lambeaux siluriens qui reparaissent dans l'Est du pays, entre Kolin et Pardubitz (Eisengebirge), et dont des débris rejetés à l'état d'enclaves par les éruptions tertiaires ont récemment montré l'extension en profondeur (J. Jahn), ces lambeaux n'ont pas la même direction que les couches correspondantes de la région de Prague, et tournent au SE. Il semble qu'il y ait là, dans l'intérieur du massif bohême, comme un écho affaibli de la disposition en arc de cercle qui est destinée à prendre plus au N, de la Thuringe aux Sudètes, une prépondérance si manifeste.

La place manque pour reproduire les considérations que Mr F. Suess développe à propos du relief et de l'aspect du sol, lorsqu'il décrit, par exemple, les gorges d'érosion que le Danube amorce sur la lisière bavaroise et autrichienne du massif, ou quand il fait ressortir le rôle joué par les affleurements calcaires sur le choix des sites qu'occupent, aux environs de Prague, plus d'un *burg* célèbre (fig. 35). Historiens et géographes consulteront avec un égal intérêt les pages consacrées aux origines de l'ancienne industrie des verres de Bohême, aux mines de Pribram et aux filons de métaux nobles qui ont, au Moyen âge, si puissamment contribué à faire la richesse du pays.

Avec l'étude des bassins houillers (Pilsen, Rakonitz, etc.) qui par-

1. Le grand ouvrage de Barrande, intitulé : *Système silurien du Centre de la Bohême*, et encore inachevé au moment de sa mort (1883), ne comprend pas moins de 22 volumes in-4, illustrés de plusieurs milliers de planches de fossiles. C'est, en son genre, un monument tout à fait unique.

2. Voir la carte insérée dans Ed. Suess, *La Face de la Terre*, I, p. 165, fig. 23.

sèment la surface du massif ancien, exactement comme dans notre Plateau Central, et qui, comme en France également, sont recouverts par les dépôts arénacés de l'époque permienne, nous passons à un ordre de choses différent : un plissement très énergique s'est produit dans l'intervalle, et désormais les sédiments, d'ailleurs interrompus par de fréquentes lacunes, vont se succéder horizontaux, ou du moins sans jamais présenter d'inclinaisons comparables à celles des assises antérieures. C'est la grande discordance « varisque », qui répond à l'événement le plus important survenu dans l'histoire géologique de la partie de l'Europe Centrale située au N des Alpes. Ainsi qu'en tant d'autres points du globe, la mer ne revient ensuite sur la Bohême qu'aux âges crétacés : la transgression cénomanienne y a laissé des traces saisissantes, avec les grès qui occupent une si grande étendue le long de l'Elbe et au N de ce fleuve, et dont tous les voyageurs ont remarqué les formes anguleuses dans la « Suisse saxonne », aux environs de Dresde. Mr F. Suess n'a garde d'oublier un trait qui donne à ce terrain, pour la Bohême, un intérêt pratique considérable : son rôle comme réservoir d'eaux souterraines; c'est, sur une échelle moindre, la répétition de ce qui se passe aux États-Unis pour le *Dakota sandstone* du pied des Montagnes Rocheuses, dont l'âge est également crétacé.

L'ère tertiaire ramène définitivement les conditions continentales. C'est alors que se forment, en particulier dans le Nord-Ouest, de grands lacs, dont les marnes oligocènes ou miocènes, conservées dans les bassins successifs de Komotau-Teplitz, de Falkenau et d'Eger, nous représentent les sédiments, de tous points comparables aux dépôts de la Limagne ou du Forez; comme en Auvergne, des failles plus récentes ou des seuils rocheux séparent ces cuvettes; comme en Auvergne également, les lignites, qui sont l'objet d'une exploitation très florissante aux environs de Teplitz, et les couches d'eau douce s'enchevêtrent avec des produits éruptifs, attestant une activité volcanique dont les coulées et les dykes du Duppauer Gebirge ou du Mittelgebirge de Leitmeritz sont les plus éloquents témoignages. Nombreux apparaissent, dans tout le Nord de la Bohême, les laccolithes, les amas de blocs ruiniformes, les cônes démantelés, comme le Kammerbühl, près d'Eger, qui fut si souvent invoqué, au XVIIIe siècle, dans les discussions entre Neptuniens et Plutoniens, et auquel Goethe consacrait un peu plus tard un écrit demeuré célèbre; mais ces manifestations diverses d'une énergie interne aujourd'hui épuisée ne dépassent nulle part vers le N, sauf en Lusace, la faille de l'Elbe et la grande cassure, si bien marquée dans le relief du sol, qui jalonne le pied de l'Erzgebirge.

Avec les régions qui succèdent vers le N aux deux accidents dont nous venons de parler, régions dont une grande partie, d'ailleurs, n'appartient plus au territoire autrichien, nous abordons un régime

beaucoup plus complexe, qui se prête mal à l'emploi d'une méthode d'exposition exclusivement basée sur des considérations d'ordre stratigraphique. Aussi Mr F. Suess, abandonnant l'ordre chronologique, a-t-il préféré décrire ce domaine compartiment par compartiment. Nous tâcherons, à sa suite, de caractériser les unités principales qu'on peut reconnaître dans l'Erzgebirge et dans l'arc des Sudètes, de la Lusace à la Silésie.

L'ensemble des reliefs que l'on comprend sous la dénomination générale d'Erzgebirge, et qui représente l'aile gauche de l'arc varisque, débute brusquement, au N du Böhmerwald et encore au S de la traînée des bassins tertiaires, avec la bande de micaschistes qui, aux environs de Marienbad, forme le Tepler Hochland. Le massif granitique du Kaiserwald, au SW de Karlsbad, succède à ce groupe vers le Nord. A l'angle extrême de la Bohême naît ensuite le Fichtelgebirge, où gneiss, schistes et granites s'alignent nettement au NE, pour être tranchés, au-dessus des plaines de la Franconie, par les cassures qui, du centre de l'Allemagne, vont rejoindre les bords du Danube. En continuant à remonter vers le N, nous trouvons l'ellipse gneissique de Münchberg, qui se ferme à Hof, petite ville bavaroise dont le nom latin (*Curia Variscorum*) a été choisi par Mr Ed. Suess pour désigner l'ancienne chaîne tout entière; puis la contrée schisteuse qui occupe le Sud-Est de la Thuringe (Vogtland), et où la série paléozoïque, énergiquement plissée, s'enrichit au sommet de termes marins inconnus en Bohême (Dévonien supérieur, Carbonifère inférieur), en même temps que la couverture discordante des dépôts *post-varisques* se complète par le Zechstein et le Trias : il y a là un champ très favorable pour l'étude des phénomènes d'abrasion et de surimposition. Mais ici, de même que dans le massif granulitique saxon et dans le bassin houiller de Zwickau et de Chemnitz, nous sommes déjà en pleine Allemagne. Nous rentrons en Autriche, et en même temps dans l'Erzgebirge proprement dit, avec la cuvette schisteuse des environs de Neudek, où les micaschistes sont pris en écharpe par la traînée presque continue de bosses granitiques, d'âge probablement carbonifère, qui s'étend de Karlsbad à Schneeberg par Eibenstock : l'indépendance entre le granite et les phyllades, crevées comme à l'emporte-pièce, y est complète, et les rapports des deux roches rappellent à tous égards ceux que Mr Michel Lévy a fait connaître dans diverses régions de la France[1]. Plus à l'E s'étale le vaste massif gneissique qui tire son nom de la ville de Freiberg, et où les plis E-W de gneiss et de schistes sont coupés en biais par la grande cassure qui jalonne le pied de l'Erzgebirge; il convient d'en séparer le voussoir, également gneissique mais lardé de filons de porphyre et de granite stannifère, qui, aux environs d'Altenberg et

1. « Hineinfressen des Granites »; Dalmer, cité par Franz E. Suess, p. 221.

de Zinnwald, représente comme une fosse transversale. Un dernier élément est fourni, au S de Dresde et de Pirna, par l'Elbtalgebirge, où des terrains d'âge très varié : phyllades, couches houillères, grès rouges, marnes crétacées, montrent que la coupure suivie par l'Elbe pour sortir de la Bohême a été préparée de longue date. Quant aux pointements de roches primitives épars au S de l'Erzgebirge, ils ne sauraient, non plus que les mines et les sources thermales, fort abondantes en cette région, nous retenir longtemps.

A partir de la vallée de l'Elbe, l'aile droite de l'arc varisque, profondément remaniée, d'ailleurs, par les mouvements tertiaires, occupe tout le Nord-Est de la Bohême et déborde largement sur les provinces voisines : Silésie, Moravie, Lusace. C'est là que se trouvent les plus fortes altitudes, et que le morcellement de l'écorce, sous l'influence de cassures récentes, plus ou moins parallèles à la direction des couches, donne lieu aux contrastes les plus accusés. Nulle part, dans tout le massif, la série des terrains n'est, du reste, aussi variée et aussi complète. Les géographes ont pris l'habitude de désigner cette région sous le nom de Sudètes, que les géologues ont conservé en lui donnant une acception plus compréhensive.

Dans la partie occidentale, le granite joue un rôle important : d'abord en Lusace, où ses affleurements sont très étendus, et où cette roche chevauche vers le S les terrains secondaires; puis dans les deux noyaux accouplés de l'Iser- et du Riesengebirge, entre Reichenberg et la cuvette très encaissée de Hirschberg. Quand les schistes paléozoïques reparaissent, comme dans le Jeschkengebirge, où ils forment une muraille étroite, plaquée contre ce granite intrusif, ils affectent d'abord la direction NE, propre à l'aile occidentale; l'allure des gneiss qui, de part et d'autre du Riesengebirge, constituent les avant-monts, est, de même, plutôt indécise. Ces formations cessent de se montrer à l'E du méridien de Schatzlar; elles ne reviennent au jour qu'en Moravie et dans la Silésie autrichienne, où le Hohe Gesenke, dominant la zone paléozoïque du Niedere Gesenke, située plus à l'E, leur doit ses caractères distinctifs; mais cette fois, l'orientation des feuillets cristallins, de nature très diverse : gneiss, schistes chloriteux, quartzites, phyllades, bancs de graphite, est bien différente et s'aligne au NNE. Tout, dans cette bande orientale, rappelle la « zone morave », aussi bien le type des roches que leur ordre de superposition, et les deux tronçons, on doit le remarquer, se regardent précisément bout à bout. Plus à l'intérieur, le long de la frontière autrichienne, entre le profond sillon crétacé de la Neisse et la haute vallée de l'Elbe, dont la constitution est analogue, dans les chaînons allongés, linéaires, portant les noms de Böhmische Kamm, Monts de Habelschwerdt, Adlergebirge —, la direction change d'une manière brusque et coïncide à peu près avec celle des horsts eux-mêmes; il n'en va pas autrement, sur les bords

de la plaine silésienne, pour l'ellipse gneissique de l'Eulengebirge et les archipels de collines qui vont se perdre peu à peu sous la nappe d'alluvions de l'Oder. Quel est le sens de cette soudaine déviation des parties internes de l'arc varisque? L'avenir nous l'apprendra peut-être.

Il reste à dire quelques mots de la région médiane des Sudètes, où les terrains sédimentaires acquièrent leur principal développement. C'est là, notamment, que se trouve le grand bassin houiller de Schatzlar-Waldenburg, mi-partie allemand et mi-partie autrichien. Les porphyres permiens, disposés en nappes stratiformes, et les couches du Rothliegende y forment une série d'enveloppes concentriques autour du bastion gréseux, d'âge crétacé, qui répond au Heuscheuer. Un autre bassin houiller, celui de la Haute Silésie et d'Ostrau-Karwin, dont on connaît l'importance au point de vue industriel, s'étend à l'E des Sudètes, jusqu'au bord même des Karpates; on peut y rattacher, en guise d'annexe, la région de Cracovie, qui, avec ses couches mésozoïques transgressives, fait pour ainsi dire pendant à la Thuringe. Sans nous y attarder, nous signalerons, dans l'exposé de Mr F. Suess, un dernier détail : l'étude de la dépression anté-permienne qui, sous le nom de *Boskowitzer Furche*, sépare la zone morave du prolongement méridional des Sudètes; la « cicatrice » éruptive de Brünn, dont le remplissage granitique ou syénitique paraît être post-dévonien, lui sert de limite vers l'E.

III

En dépit du préjugé contraire, qu'a sans doute fait naître la symétrie relative des cartes géologiques, peu de régions montagneuses présentent dans leur architecture une plus grande complexité que les Alpes Orientales. Il suffit, pour s'en convaincre, de parcourir les chapitres que leur a consacrés Mr Diener [1], en résumant, chaînon par chaînon, les travaux d'une véritable légion de géologues. Dans cet exposé, la notion des zones tectoniques lui sert de fil conducteur; c'est ainsi qu'il décrit successivement, en allant du Nord vers le Midi et de l'Ouest à l'Est :

1° La zone du Flysch, prolongement des zones externes de la Suisse Orientale;

2° La zone calcaire septentrionale, qui s'étend de la vallée du Rhin jusqu'au bassin de Vienne, d'abord en longs plis parallèles,

1. C. Diener, *Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes* (p. 323-646), VI + 320 p., 28 fig. (phot., cartes et coupes) 1 pl. phot., 5 pl. cartes et coupes en noir et 1 pl. carte en couleurs. 20 M. — Antérieurement, l'auteur avait déjà fait paraître plusieurs essais synthétiques relatifs à la structure des Alpes Orientales; voir, en particulier : *Petermanns Mitt.*, XLV, 1899, p. 204-214; *Zeitschrift D. u. Oest. Alpenver.*, XXXII, 1901, p. 1-20, 6 fig.; *Mitt. k. k. geog. Ges. Wien*, XLV, 1902, p. 292-298.

puis en masses escarpées affectant l'apparence de plateaux, et où le Trias marin domine[1];

3° La zone centrale, où les roches cristallines et les schistes anciens attirent surtout l'attention;

4° Une zone très spéciale, étroite, rectiligne, dont l'individualité n'a été reconnue que récemment, qui s'accuse aux environs de Sillian, dans le Tyrol, et se poursuit jusqu'en Croatie, près de Varasd (*Drauzug* de Mr Diener) : elle renferme des sédiments de tous les âges, en particulier une série paléozoïque puissante, qui constitue la haute Chaîne Carnique, et des dépôts triasiques dont le faciès rappelle celui de la zone calcaire septentrionale;

Enfin 5° la zone calcaire méridionale, la plus irrégulière de toutes par sa forme et par la direction des accidents qu'elle renferme, mais en même temps la plus captivante peut-être par la richesse de ses terrains et de ses fossiles, non moins que par la variété des problèmes que son étude, depuis l'époque de Léopold de Buch, n'a cessé de fournir à la discussion scientifique[2].

Au dernier de ces éléments fait suite sans interruption, vers le SE, le faisceau des plis du Karst et du littoral dalmate, où prédominent des calcaires très épais, dont l'âge est en majeure partie mésozoïque.

Il est impossible de donner une idée, même sommaire, de la multitude des détails que Mr Diener passe en revue, en ayant toujours soin, d'ailleurs, d'indiquer les sources où il a puisé les matériaux dont il fait usage : c'est une mise au point très claire, qui, entre autres mérites, présente celui de fixer avec précision l'état actuel de nos connaissances sur la moitié orientale de la chaîne.

Les deux derniers chapitres présentent un intérêt plus général : dans ces soixante pages (p. 589-646), Mr Diener s'efforce de dégager de la masse des faits particuliers quelques conclusions théoriques sur l'histoire et la structure de son champ d'études. Après Mr Edm. von Mojsisovics, il retrace d'abord l'évolution des mers anciennes dans cette partie de la «Téthys» : les transgressions et les lacunes de la série sédimentaire, les faciès si changeants des dépôts, l'extension variable, dans le temps et dans l'espace, des phases de plissement (de date car-

1. La partie de cette zone située au SE de Salzbourg, autour de Hallstatt, où les conditions stratigraphiques atteignent leur maximum de complication, fait l'objet, p. 383-391, d'une notice spéciale due à Mr E. von Mojsisovics : *Übersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes* (carte des faciès).

2. L'accord est loin d'être fait, par exemple, sur l'origine des « récifs » dolomitiques du Tyrol méridional, ou sur la genèse et les relations d'âge des masses éruptives des environs de Predazzo ; voir sur ces questions le bel ouvrage de Mme Maria M. Ogilvie Gordon, *The Geological Structure of Monzoni and Fassa* (Author's Reprint from the *Transactions Edinburgh Geol. Soc.*, VIII, *Special part*, 1902-1903). London, Simpkin, Marshall, Hamilton, Kent & Co. In-8, x+179 p. 34 fig. coupes, 14 pl. phot., 1 pl. tableau, 4 pl. coupes et 2 pl. cartes à 1 : 25 000 dont 1 en couleur.

bonifère ou « varisque » en Carinthie, crétacée dans le Nord-Est de la chaîne, post-oligocène plus près des bords, et même post-miocène en Bavière comme au S du Bachergebirge et sur la lisière des plaines d'Italie), l'âge des intrusions et des éruptions du versant Sud — tels sont les points examinés tour à tour. Mais que de questions demeurent encore sans réponse ! La nature des rapports entre les Alpes Orientales et les Alpes Occidentales, l'existence présumée, sous la plaine bavaroise, d'une « chaîne vindélicienne » (Gümbel), qui aurait séparé le domaine méditerranéen des mers germaniques, la date de l'émersion première de la zone centrale, la provenance des bras de mer qui ont permis aux assises nummulitiques de pénétrer en certains points (Häring, Radstadt, Guttaring) jusqu'au cœur même de la région cristalline, sont du nombre. Comme résultats nouveaux, au point de vue tectonique, on peut citer : la présence, sur le front de la zone calcaire septentrionale tourné vers le S, d'accidents regardant dans le même sens, qui auraient amorcé, à l'origine, le grand sillon suivi par l'Inn, la Salzach et l'Enns; la distinction, dans la zone cristalline médiane, de deux bandes séparées par une traînée de lambeaux triasiques (Brenner, Pinzgau), bandes dont la plus méridionale répond à l'arc des Tauern[1]; le parallélisme entre cet arc des Tauern et le grand arc varisque de l'Europe Centrale ; la pénétration, jusque dans les noyaux gneissiques du Nord de la Styrie, de l'influence perturbatrice du massif de la Bohême (Mürzthal, St. Michael, Wechsel); la fréquence des chevauchements dirigés au SW et des lambeaux de recouvrement en Carniole (Pölland, Mr Kossmat) et sur le littoral (Trau, Mr F. von Kerner ; Budua, Mr von Bukowski).

Tout serait à reproduire dans le dernier paragraphe (p. 629-646), où Mr Diener formule les vues d'ensemble qui lui ont été suggérées par cette longue analyse. Il établit d'abord que le phénomène du plissement est bien le facteur essentiel (*Grundprinzip*) de la structure des Alpes Orientales[2]. Passant ensuite à la question de savoir si cette chaîne est réellement symétrique ou dissymétrique, comme on a cru pouvoir l'affirmer tour à tour, en s'appuyant tantôt sur les contrastes et tantôt sur les analogies des deux versants, il se prononce pour la seconde

1. Voir, dans le *Führer für die Exkursionen in Österreich*, déjà cité, la carte schématique qui accompagne la notice de F. Becke et F. Löwl, *Exkursionen im westlichen und mittleren Abschnitt der Hohen Tauern* (VIII und IX).

2. A propos du sens dans lequel les mouvements de l'écorce se sont fait sentir, Mr Diener écrit cette phrase significative, qui eût passé, il y a peu d'années encore, pour hétérodoxe : « Erhebung der Gesteinsschichten durch Faltung infolge eines Zusammenschubes wird man für die ganzen Ostalpen als das wesentlichste Moment der Gebirgsbildung ansehen dürfen » (p. 635); et : « Die Ostalpen sind durch die Anordnung der Gesteinsschichten in Falten aufgerichtet worden, durch die die Sedimente über das Niveau ihrer ursprünglichen Position gehoben wurden » (p. 642). C'est là, constatons-le, un retour aux idées que l'École française, depuis Élie de Beaumont, n'a cessé de défendre.

alternative; toutefois, l'hypothèse qui attribue la formation des Alpes à une poussée générale du S vers le N lui paraît inconciliable avec l'allure du faisceau dinarique, devenant lui-même, dans la zone méridionale, partie intégrante du tronc commun, malgré l'inversion des mouvements dont ses plis sont le résultat[1]. Ceci l'amène à prendre parti sur un point de méthode très controversé parmi les géologues. Y a-t-il un rapport entre la direction dans laquelle les plis se renversent ou s'étirent et le sens absolu des mouvements qui se produisent à la partie supérieure de la lithosphère ? En d'autres termes, le *regard* des accidents tectoniques dépend-il du sens dans lequel les masses minérales se déplacent à la surface du globe, par rapport aux pôles ou à l'Équateur? Mr Diener ne le pense pas : d'après lui, les faits, comme l'a déjà montré Mr Heim, nous mettent seulement en présence de mouvements relatifs, et le sens du déjettement des plis dépend avant tout de circonstances d'ordre local. Les régions plissées, dont les Alpes sont un exemple, correspondraient, en somme, à des zones de moindre résistance, comprimées entre les massifs relativement rigides qui les limitent de chaque côté. Quant à la cause dernière du phénomène orogénique, Mr Diener a senti que le sujet était trop grave pour être abordé utilement dans cet épilogue; il s'est donc contenté de caractériser en quelques mots les principales théories en présence, sans cacher ses préférences personnelles pour la doctrine de la contraction séculaire de l'intérieur du globe.

S'il fallait exprimer une critique, à propos de ce brillant tableau, elle nous serait inspirée par l'excessive réserve dont l'auteur fait preuve, comme la plupart de ses collègues autrichiens, du reste, à l'égard des grands déplacements horizontaux, déplacements dont les travaux de MMrs Heim, Marcel Bertrand, Schardt, Lugeon, Termier, Kilian, Haug ont fait connaître, depuis une vingtaine d'années, dans les Alpes Suisses et Françaises, de si nombreux exemples[2]. Est-il vraisemblable, *a priori*, que les deux moitiés de la chaîne présentent, sous ce rapport, un contraste aussi tranché qu'on veut bien le dire? S'il est établi, en particulier, comme paraît l'avoir montré Mr Lugeon[3], que la masse entière du Rhaetikon n'est plus en place, et ne doit sa position actuelle qu'à un immense *charriage*, comment concilier ce transport de matière, sur une largeur de 100 km. peut-être, avec l'im-

1. Mr Diener ne croit pas, d'ailleurs, à l'autonomie des « Dinarides » par rapport aux Alpes, ou du moins il n'admet pas que la zone méridionale des Alpes doive être séparée du reste de la chaîne (comparer Diener, p. 581, 638, 640, et Ed. Suess, *La Face de la Terre*, III, 1re partie, p. 432-471).

2. C'est ainsi que Mr Diener écrit : « Im grossen ganzen liegen die Massen, welche die Ostalpen zusammensetzen, wohl auch heute noch da, wo sie sich vor dem Eintritte der gebirgsbildenden Bewegungen abgelagert haben » (p. 644).

3. M. Lugeon, *Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, IVe série, I, 1901, p. 799 et suiv.).

munité dont aurait joui dans le même temps le territoire situé immédiatement à l'E? Il y a là une contradiction, qui nous empêche de regarder cette synthèse des Alpes Orientales comme définitive. L'expérience nous apprend, d'ailleurs, que la prétendue « simplicité » de structure de certains massifs est bien souvent illusoire, et fait place à de tout autres conceptions quand on se donne la peine d'en étudier les détails : nous n'en voulons pour preuve qu'un exemple, emprunté précisément à la région en litige, le Sonnwendgebirge aux environs d'Innsbruck, dont Mr F. Wähner vient de donner une monographie, accompagnée de splendides photographies géologiques [1]. C'est là, croyons-nous, qu'est le véritable avenir de la tectonique alpine [2].

IV

L'arc des Karpates qui, du Danube au Danube, entre Presbourg et les Portes-de-Fer, se déploie sur plus de 1500 km., représente, on le sait depuis longtemps, le prolongement direct de la moitié septentrionale des Alpes. Mais tandis que du côté externe, jusqu'en Roumanie, les grès crétacés ou éocènes prennent un énorme développement, en imprimant à la chaîne un de ses traits les plus caractéristiques, les calcaires secondaires, fort réduits en épaisseur, n'apparaissent plus qu'à l'état de lambeaux, subordonnés eux-mêmes à une série de massifs discontinus de roches cristallines, ou perçant de place en place, à la manière de véritable récifs (*Klippen*), leur couverture d'assises tertiaires. En même temps, sur le bord interne, de puissants épanchements d'andésite et de basalte forment comme une ceinture aux reliefs antérieurs.

Telle est, en gros, la constitution du Nord-Ouest des Karpates, entre le bassin de Vienne et la vallée moyenne de la Tisza. A partir du

1. Dr. Franz Wähner, *Das Sonnwendgebirge im Unterinnthal. Ein Typus alpinen Gebirgsbaues, I. Theil.* Leipzig-Wien, F. Deuticke, 1903. In-4, xii + 356 p., 96 fig., 19 pl. phot., 1 pl. carte géol. 35 M.

2. Depuis qu'a paru l'ouvrage de Mr Diener, Mr P. Termier a envoyé à l'Académie des Sciences trois Notes du plus haut intérêt, qui présentent la structure des Alpes Orientales sous un jour absolument nouveau, et dont les résultats, s'ils étaient confirmés, seraient de nature à faire disparaître les contradictions dont nous parlions tout à l'heure. D'après le savant professeur de l'École des Mines, une grande partie des formations schisteuses de la zone centrale des Alpes Autrichiennes seraient l'équivalent exact et le prolongement des *schistes lustrés* des Alpes de la Savoie et du Piémont; elles formeraient, autour des Hohe Tauern, une série d'écailles et de nappes de recouvrement ayant leurs racines au S de ce massif granitique, dont l'âge serait permo-houiller comme ceux du Mont-Rose et du Grand-Paradis; la zone calcaire septentrionale ne serait elle-même qu'une nappe supérieure, dont on devrait chercher les attaches dans la zone du Gailtal; enfin l'axe de l'éventail alpin coïnciderait avec la ligne du Tonale, entre l'Ortler et l'Adamello, et la bande d'Ivrée : le raccord entre les deux moitiés des Alpes ne présenterait plus ainsi de difficultés ni de lacunes. (Voir *C. R. Ac. Sc.*, CXXXVII, 1903, p. 807, 875 et 939 : séances des 16, 23 et 30 novembre 1903.)

méridien de Kaschau et d'Eperies, cette structure se simplifie par la disparition totale, sous la plaine hongroise, des zones internes; de telle sorte que la zone des grès et les restes de la zone des klippes viennent buter directement contre la zone des grands volcans néogènes. C'est seulement dans le Marmaros qu'une bande continue de terrains anciens revient au jour, pour se poursuivre, désormais bordée d'assises mésozoïques, à travers la Bukovine, la Moldavie et la Transylvanie, jusqu'aux sources de l'Olt. Il faut ajouter que, dans l'intérieur des montagnes, un certain nombre de bassins plus ou moins étendus, remplis soit d'alluvions, soit de couches transgressives dont l'âge est variable, achèvent de morceler le paysage.

Au NE, le raccord avec la plate-forme Russe, qui apparaît au fond des vallées de la Podolie, est ménagé par une longue fosse géosynclinale, où les couches miocènes sont parfois énergiquement plissées, du moins sur les bords (Wieliczka), et qui, des environs de Cracovie, s'étend à peu près jusqu'au cours de la Vistule, du Dniestr et du Prouth.

C'est là l'ensemble que Mr Uhlig a entrepris de décrire[1].

Après avoir jeté un coup d'œil général sur l'aspect des Karpates, l'auteur étudie les roches cristallines, qui forment les sommets les plus saillants, et les schistes paléozoïques, riches en gîtes métallifères, accolés à ces noyaux « primitifs »; il passe ensuite à la série permienne-mésozoïque, qui est très incomplète, et dans laquelle il distingue plusieurs faciès, dont la répartition suggère d'intéressants rapprochements avec la tectonique (voir la carte, fig. 6, p. 670). Puis il passe en revue successivement les principales unités que l'analyse stratigraphique conduit à reconnaître :

1° La zone interne, si développée dans les comitats de Zips et de Gömör, entre les vallées de l'Hernad et du Gran (monts Vepor, plateau de Murány, massif de Bükk, îlot de Zemplin, etc.) : c'est l'*Innere Gürtel*, où un Trias calcaire peu plissé recouvre en discordance d'anciennes Karpates « varisques »;

2° Le chaînon granitique de la Haute Tatra, et la bande sédimentaire énergiquement disloquée qui l'accompagne du côté du Nord;

3° La rangée externe des massifs de roches anciennes (*Kerngebirge*) qui se succèdent, coupés de nombreux effondrements, entre les bords de l'Arva et le Danube : Mincsow, Inovecz, Petites Karpates;

4° Une rangée interne, dont la constitution est analogue : Monts de Tribecz, îlot de Schemnitz, Petite Tatra, Csernahora, etc.;

5° L'étroite zone des Klippes, qui décrit une courbe remarquable-

1. Victor Uhlig, *Bau und Bild der Karpaten* (p. 647-911), iv + 261 p., 139 fig. (phot., cartes et coupes), 1 pl. phot., 1 pl. carte en couleurs. 15 M.

ment continue, convexe vers le N, et qui semble avoir arrêté les plissements tertiaires dans la direction du Sud ;

6° Le noyau allongé de terrains anciens des Karpates Orientales, qui serait comme une réapparition de la zone des klippes ; un sillon marginal (*Randmulde*), occupé par la série mésozoïque, le suit au NE ;

7° La zone des grès, avec ses terrains détritiques dont le faciès rappelle le *Flysch* des Alpes Suisses, ses blocs exotiques, ses gîtes de pétrole et (sur la bordure miocène) de sel ;

8° Enfin, les formations volcaniques, dont le rôle est si important, sur le bord interne, en Hongrie et en Transylvanie.

Dans un dernier chapitre (p. 901-911), Mr Uhlig résume les idées qu'il est parvenu à se former sur l'évolution des Karpates à travers les périodes géologiques. Il reconnaît cinq phases de plissement principales : post-carbonifère (zone interne), ante-cénomanienne et post-crétacée (*Kerngebirge* et zone des klippes), post-oligocène (zone des grès), et post-miocène (bordure septentrionale) ; la coïncidence entre les géosynclinaux et les aires affectées par ces mouvements successifs est frappante. Mr Uhlig déclare qu'on ne peut parler de dissymétrie, à propos des Karpates, que pour la rangée externe des massifs anciens, dont le bord interne est invariablement jalonné par une cassure. Il n'admet pas que les poussées qui ont ainsi peu à peu édifié la chaîne soient venues du Sud, et cette conclusion est à rapprocher de celle que formule Mr Diener à propos des Alpes Orientales : elles se seraient fait sentir, au contraire, « dans tous les sens ». Enfin, le rôle de l'avant-pays devrait être comparé à celui, non pas d'un obstacle, mais plutôt d'un écran, *neutralisant* en quelque sorte la tendance à l'écrasement.

La discussion de ces résultats nous entraînerait beaucoup trop loin; mais il est impossible de quitter ce sujet sans indiquer deux points qui dominent, à l'heure actuelle, toute la tectonique des Karpates : d'une part, la structure de la Haute Tatra, et, de l'autre, l'origine des klippes. Sur les faits d'observation, on peut dire que tout le monde est d'accord; et le mérite de les avoir recueillis en revient presque exclusivement à Mr Uhlig[1]. Mais quelle est l'interprétation qu'il convient d'en donner? Le rabattement sur le massif granitique des plis de sa bordure sédimentaire *vers le Sud* (en sens inverse de ceux du versant septentrional des Alpes) est-il réel, comme le croit Mr Uhlig, ou ne représente-t-il qu'une apparence, due à la plongée des têtes anti-

1. V. Uhlig, *Der pieninische Klippenzug* (*Jahrb. k. k. geol. Reichsanst.*, XL, 1890 p. 559-824, pl. v-x); *Die Geologie des Tatragebirges*, I-IV (*Denkschr. Mathem.-naturw. Cl. k. Akad. Wiss. Wien*, LXIV, 1897, p. 643-684; LXVIII, 1899, p. 43-130, 6 pl., 2 cartes); *Beiträge zur Geologie des Fatrakriván-Gebirges* (*ibid.*, LXXII, 1902, p. 519-561, 3 pl., 1 carte). Ces divers mémoires ont été résumés dans le *Führer für die Exkursionen in Österreich*, déjà cité (No. III *c*, 76 p., 34 fig.).

clinales de grands plis *couchés vers le Nord*, comme le suppose Mr Lugeon[1] ? C'est ce qu'un nouvel examen du terrain permettrait peut-être de décider. En attendant qu'on l'entreprenne, contentons-nous de faire ressortir avec quelle facilité l'hypothèse d'un recouvrement explique l'allure paradoxale des lambeaux « haut-tatriques », tels que ceux dont Mr Uhlig reproduit la coupe aux environs de Małołączniak et de Goryczkowa : l'hypothèse d'un pli enraciné sur place, et qui se serait égrené « comme un collier de perles » (p. 715) paraîtra, pour la remplacer, bien artificielle !

Quant aux Klippes, ces curieux îlots ruiniformes, dont le nombre ne serait pas inférieur à 5000 dans la seule partie de la chaîne comprise entre le bassin de Vienne et le comitat de Saros (p. 773), on a proposé, pour rendre compte de leurs caractères, des explications très diverses ; Mr Uhlig est disposé à y voir de véritables archipels *fossiles*, perçant à travers la couverture des couches plus récentes ; de son côté, Mr Lugeon a montré que ce problème se rattache étroitement au précédent. Il y a bien des chances pour que, quelque jour, une même solution donne définitivement la clef de l'un et de l'autre.

V

Les plaines de l'Autriche-Hongrie, on doit le reconnaître, ne sauraient fournir aux méditations du géologue de problèmes comparables, par leur ampleur, à ceux que nous ont offerts en foule les massifs montagneux qui les délimitent. Il s'en faut de beaucoup, néanmoins, que leur étude soit sans intérêt pour la science et sans portée générale. Les vicissitudes des mers qui ont occupé autrefois cette partie de l'Europe, en la rattachant d'abord à la Méditerranée, puis au domaine aralo-caspien, la genèse du fleuve qui en draine aujourd'hui vers l'Orient l'ancien lit, les migrations et les transformations des faunes et des flores qui s'y sont succédé ont fait, au contraire, du bassin néogène de Vienne une de ces régions-types, dont l'examen détaillé marque une date dans le développement de la stratigraphie. Il y a quelques années, Mr Ed. Suess en retraçait l'histoire, dans un chapitre magistral de son grand ouvrage[2] ; depuis lors, un certain nombre de points se sont modifiés ou précisés : il importait de les faire connaître, en replaçant les données précédemment acquises dans le

1. M. Lugeon, *Analogie entre les Carpathes et les Alpes* (*C. R. Ac. Sc.*, CXXXV, 1902, p. 872-874) ; *Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des Klippes des Carpathes* (*Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat.*, XXXIX, 1903, p. 17-63). — Mr Uhlig a répondu à la premiere Note de Mr Lugeon dans les *Verhandl. k. k. geol. Reichsanst.*, 1903, p. 129-133.

2. *La Face de la Terre*, I, 2e partie, chap. iv.

cadre d'une narration chronologique. Mr R. Hoernes s'est chargé de ce soin [1].

Son exposé commence avec l'époque aquitanienne, l'âge des lignites de Sotzka, qui se placent sur l'horizon de notre calcaire de Beauce. Il se poursuit, d'épisode en épisode, à travers le premier et le second étage « méditerranéen » (*Burdigalien* et *Vindobonien* de Mr Depéret), l'étage Sarmatique et ses couches à Cérithes, l'étage Pontique et ses couches à Congéries, le niveau des graviers du Belvédère, l'étage Levantin (couches à Paludines), jusqu'aux dépôts contemporains des extensions glaciaires et aux alluvions de l'époque actuelle. Le résultat le plus intéressant de cette enquête est de mettre en pleine lumière le rôle des mouvements *eustatiques*, c'est-à-dire des changements de niveau que la surface des mers subit dans l'ensemble du globe, sous l'influence de phénomènes de dislocation localisés, au contraire, en des régions plus ou moins circonscrites.

Après cet historique, dont les chapitres se succèdent comme les étapes d'un véritable récit, Mr Hoernes jette un coup d'œil d'ensemble sur le Danube et son cours[2], puis il décrit le site de Vienne et le « golfe » dont Gratz occupe le centre. Il y a dans ces pages, à côté de beaucoup de faits connus, plus d'un détail nouveau dont le géographe pourra tirer parti.

Emm. de Margerie.

1. Rudolf Hoernes, *Bau und Bild der Ebenen Österreichs* (p. 913-1110), vi + 194 p., 27 fig. phot. et cartes, 1 pl. phot. 10 M.

2. A l'exemple de Mr Ed. Suess, Mr Hoernes attribue à la rotation terrestre la déviation constante vers la droite qu'on observe sur le Danube, dans les parties de son cours où le fleuve n'est pas maintenu par des digues naturelles. Sur ce phénomène et la prétendue « loi de Baer », par laquelle on a voulu en rendre compte, voir, en tête du présent numéro des *Annales*, l'article de MMrs Bernard Brunhes et Jean Brunhes.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

OBSERVATIONS GÉOGRAPHIQUES AU SUJET DE LA FEUILLE DE TOULOUSE (N° 230)

PUBLIÉE PAR LE SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE

Le Service de la Carte géologique a publié récemment la feuille de Toulouse (n° 230) et celle de Montauban (n° 218), qui viennent combler une lacune importante dans la série des cartes à 1 : 80 000 du bassin tertiaire sous-pyrénéen. Quelques faits géographiques ressortent du simple examen de ces deux feuilles. J'étudierai aujourd'hui la feuille de Toulouse[1]; celle de Montauban fera l'objet d'une prochaine note.

Trois régions naturelles se partagent le territoire de cette carte. A l'E, tout en bordure de la feuille, le Pays de Castres ou Castrais, qui prend tout son développement sur la feuille voisine; au centre, le Pays Toulousain (uniformément colorié en violet); à l'W, les imposantes terrasses étagées de la Garonne.

A part les dépôts alluvionnaires apportés par l'Ariège, le Lhers mort, l'Agout, etc., le Pays Toulousain et le Castrais sont uniquement constitués par des sédiments tertiaires d'origine lacustre[2]. Parmi ces sédiments, la molasse est la roche dominante; c'est une roche détritique, sorte d'arkose tendre, presque toujours meuble, argilo-sableuse, quelquefois à l'état de grès. Ses éléments sont très variés : on y trouve naturellement des particules ténues ou grossières des roches granitiques pyrénéennes ou du Massif central : mica, quartz, feldspath, associés à des sels de fer, de chaux, d'alumine, de potasse, etc. C'est à la molasse qu'est due la fertilité du Pays Toulousain, de la Chalosse, de l'Armagnac.

Castrais. — Le Pays de Castres présente, outre ces dépôts molassiques, des calcaires lacustres qui naissent au sein de ces derniers en bancs horizontaux. Ces calcaires dessinent de longues bandes ayant dans leur ensemble la courbure de la ligne limite des terrains anciens de la Montagne Noire. Très entaillés par l'érosion, ils affleurent en formant de petites falaises blanches, toujours jalonnées à leur pied par des lignes d'arbres, et dominant les pentes grises du terrain de molasse. C'est à eux que sont dues ces sortes de terrasses inclinées vers le NW, et que l'on voit nettement marquées dans la partie E de la feuille. La zone ou terrasse de molasse

1. Les explorations géologiques ont été faites, de 1897 à 1899, par Mr G. Vasseur, professeur de géologie à l'Université d'Aix-Marseille, et ses élèves : MMrs J. Blayac, J. Repelin et J. Savornin. — Voir *Annales de Géographie*, IX, 1900, p. 248.

2. Il y avait là, pendant une grande partie du Tertiaire, un grand lac qui s'étendait, bien au delà des limites de ces deux pays, entre le Massif central et les Pyrénées. Ce lac a été peu à peu comblé de matériaux arrachés à ces massifs anciens par les fleuves qui en descendaient.

(coloriée en vert) sur laquelle se trouvent Montmaur, Saint-Félix, Saint-Julia, etc., se trouve comprise entre deux bancs calcaires : un banc supérieur, celui dit de Briatexte qui, mis à nu par l'érosion en quelques points, constitue de petits plateaux tels que celui du Falga; un banc inférieur, formé par le calcaire de Villeneuve-la-Comptal, suivant lequel s'échelonnent Saint-Paulet, Les Casses, Nogaret. Au-dessous de ce dernier apparaît un autre gradin molassique, c'est celui que suit, en partie, la rigole du canal du Midi; il est limité à sa base par un nouveau banc calcaire, celui dit de Cuq ou de Vielmur, qui le sépare d'une nouvelle zone argilo-sableuse, à peine visible dans le SE de la carte. Cette structure en gradins se retrouve avec plus d'exagération encore dans le Castrais albigeois; on y voit fréquemment les bancs calcaires, mis à nu par l'érosion, former de vrais causses dont la fertilité est toujours inférieure à celle des pentes de molasse.

Mais une description du pays sera plus rationnelle quand la feuille d'Albi sera publiée. Je me contenterai ici de signaler le rôle important de ces bancs calcaires, qui fournissent aux habitants la pierre à chaux, la pierre à bâtir et des éléments de chaulage, et, qui sont aussi des niveaux aquifères précieux, en raison de leur substratum argileux.

Les principaux villages s'échelonnent, en effet, le long de leurs affleurements; quelques-uns fort anciens, tels que Saint-Julia et Saint-Félix, au pied d'étroits promontoires découpés dans le calcaire, prennent l'aspect de citadelles, dominant la plaine étagée qui s'étend jusqu'à la Montagne Noire.

Les fermes sont nombreuses sur les zones molassiques, où la vigne, les céréales (blé et maïs), les prairies se succèdent sans interruption. La présence des bancs calcaires ayant suscité la formation de villages, on ne voit pas, comme dans le Pays Toulousain dont il va être question, les fermes isolées se multiplier.

Pays Toulousain. — La bande calcaire de Briatexte, située à quelques kilomètres à l'E d'une ligne allant de Lavaur sur l'Agout à Villefranche-de-Lauragais, limite nettement le Castrais du Pays Toulousain. Entre la Garonne à l'W et cette bande calcaire à l'E, le sol est entièrement formé par la molasse, exception faite des quelques vallées alluviales telles que celles de de l'Ariège, du Lhers mort, du Girou, etc. Aussi quel changement dans le relief et dans le réseau hydrographique ! Ici, plus de calcaire, et pas de pierre de construction; les maisons sont en brique, quelques-unes encore en pisé; plus de terrasses en gradins, pas d'autres roches que la molasse.

Les cours d'eau, coulant sur un sol assez imperméable, se ramifient à l'infini; les rivières principales suivent la pente générale du terrain (SE-NW) pour se diriger vers la Garonne. Leurs affluents subséquents, très courts, ont une direction à peu près perpendiculaire à celle-ci. Sur eux se greffent aussi une multitude de petits ruisselets, d'ailleurs souvent à sec. Toutes ces rivières, qui n'ont souvent qu'un filet d'eau, couvrent le pays d'un réseau de mailles étroites, et le découpent en collines allongées qui s'alignent en séries presque parallèles. Ces collines, à croupe arrondie, accidentent le relief et le rendent même pénible à parcourir, malgré leur faible altitude, quand on veut passer d'une vallée dans une autre; elles sont toujours étroitement unies dos à dos et donnent ainsi naissance à d'étroites zones de faîte, régulièrement sillonnées de belles routes. Ces zones de partage des eaux

seraient d'une extrême mobilité, si les cultures intensives ne protégeaient la molasse contre l'érosion régressive, combattue d'ailleurs, aussi, par l'administration des Ponts et Chaussées, qui veille au bon entretien des routes.

Les populations sont très disséminées; la carte fourmille de noms de fermes; le siège de la commune est presque toujours représenté seulement par l'église et la mairie-école; les chefs-lieux de cantons n'offrent eux-mêmes qu'une minime agglomération de maisons. Cet éparpillement considérable de la population est uniquement dû à la nature géologique de ce sol meuble si fertile, où la charrue peut circuler partout. Il n'est pas un pouce de terrain qui ne soit cultivé; par places, quelques petits bouquets de bois, presque toujours situés sur des affleurements de molasse gréseuse, dure, qu'on ne laboure pas, mais, sur les collines, de vastes champs de céréales, blés ou maïs vigoureux, avec de rares carrés de vignes; dans les vallées, des prairies, où les bœufs de labour viennent paître soir et matin.

Chaque ferme a son puits; l'eau n'y est pas très abondante, car il n'y a pas de nappe aquifère proprement dite. La molasse change de constitution à tous les pas : tantôt elle est très sableuse, tantôt elle présente des intercalations d'argile qui retiennent les eaux d'infiltration. Les puits sont creusés jusqu'à la rencontre de ces niveaux argileux; aussi sont-ils de profondeur très variable : certains ont quelques mètres, d'autres en ont vingt et plus.

La propriété est très morcelée; il semble bien, là encore, que ce morcellement est une conséquence de cette division à l'infini du pays en collines et vallons séparés par de grandes vallées.

Mr Vidal de la Blache a dépeint en quelques lignes magistrales l'allure générale du pays. Le lecteur devra s'y reporter [1].

Vallée du Lhers mort. — Cette vallée, qui entaille le Pays Toulousain dans la partie S de la feuille est suivie par le canal du Midi et le chemin de fer de Bordeaux à Cette. Elle comprend une plaine d'alluvions récentes et une terrasse ancienne, en partie érodée, s'élevant de 10 à 15 mètres au-dessus de cette dernière. La basse plaine est formée de limons entremêlés de galets calcaires, le bassin actuel du Lhers étant situé dans une région tertiaire formée de molasse, de calcaire et de poudingues à éléments surtout calcaires.

La terrasse ancienne, au contraire, est à peu près uniquement composée de galets de quartz, témoignant qu'un cours d'eau venant de la Montagne Noire ou des Pyrénées suivait naguère cette vallée. Celle-ci présente d'ailleurs tous les autres caractères d'une vallée de capture:

1° Elle est dans le prolongement direct de la vallée du Fresquel, tributaire de l'Aude: on passe sans changement de pente sensible du Lhers mort au Fresquel par le seuil de Naurouze, vaste plaine marécageuse bien mal désignée sous le nom de col; 2° on trouve par 211 m. d'altitude aux abords de Castelnaudary (vallée du Fresquel) des lambeaux d'alluvions anciennes, alors que le seuil de Naurouze est à 189 m. d'altitude, et ces alluvions sont des galets de quartz bleutés semblables à ceux de Villenouvelle, de Pompertuzat dans la vallée du Lhers mort; 3° cette vallée a une largeur tout à fait disproportionnée à l'étroit filet d'eau qui la suit et qui avant 1740

1. *Tableau de la Géographie de la France* (Paris, Hachette, 1903), p. 362 et suiv.,

formait de nombreux marécages[1]. Les États généraux du Languedoc la firent assainir. On voit encore, sur les berges du Lhers, les déblais de son lit creusé de main d'homme en 1791. L'allure rectiligne du thalweg de cette rivière apparaît d'ailleurs très manifeste sur la feuille de Toulouse.

Il est certain qu'un cours d'eau venant de la Montagne Noire ou des Pyrénées suivait la plaine du Lhers mort et qu'il était assez vigoureux pour se jeter dans la Garonne à Toulouse, comme le prouve le prolongement de ses alluvions anciennes entre cette ville et les collines de St-Agne, alors que le Lhers actuel, sous l'effet de la puissance alluviale du fleuve, en est réduit à couler parallèlement à celui-ci pendant 20 ou 25 km. avant de l'atteindre à Grenade-sur-Garonne.

Ce cours d'eau est-il l'Aude qui fait un coude vers la Méditerranée à Carcassonne, juste au point où elle reçoit le Fresquel, qui serait alors la rivière obséquente de Mr Davis ? C'est un problème dont j'aurai l'occasion de parler plus au long.

Terrasses et plaine de la Garonne. — La Garonne a largement déblayé tout le pays situé sur la feuille de Toulouse, à l'Ouest du Pays Toulousain. Le fleuve a déposé là d'immenses nappes d'alluvions qui constituent trois terrasses bien distinctes et une large plaine inondée en grande partie aux grandes crues. Le tracé de cette dernière a été établi d'après la limite de l'inondation de 1875, qui paraît avoir été la plus forte du siècle dernier. Cette plaine, d'une largeur moyenne de 5 à 6 km., est habitée malgré les dangers qu'elle présente, particulièrement dans les environs de Toulouse. Il y a même là une agglomération considérable de populations, dont la plupart installées sur les points les plus élevés, ce qui n'empêcha pas le désastre de 1875. Des prairies, des champs de maïs occupent les parties où les graviers ne sont pas trop abondants.

Les terrasses, qui s'étagent très régulièrement au-dessus du territoire d'inondation, avec une différence d'altitude de 25 à 30 m., décrivent toutes un coude très accusé à la hauteur de Toulouse ; ce coude se retrouve d'ailleurs dans le cours actuel de la Garonne. Les villages sont à peu près tous placés à la bordure de chacune de ces terrasses, attirés par les sources qui s'y font jour et la variété du sol due à la présence, presque à fleur de terre, de la molasse sous-jacente. Les fermes sont très espacées; la propriété y est bien moins morcelée que dans le Pays Toulousain.

Là s'étalent à perte de vue des cultures de céréales, des fourrages et même des vignes très prospères, car ces terrasses sont constituées par des alluvions variées: graviers, sables, limons. La terrasse moyenne, plus graveleuse, est aussi plus riche en vignes. La terrasse supérieure (220-280 m.), plus réduite, où abondent les graviers, est restée occupée par l'ancienne forêt de Bouconne, vaste belvédère de fraîcheur et de verdure qui domine en face du Pays Toulousain les immenses étendues aplanies par la Garonne.

J. Blayac.

1. A. Leymerie, *Notice géologique sur le Pays Toulousain* (*Journal d'agriculture pratique pour le Midi de la France*, 1854, p. 24).

LES DOCUMENTS SCIENTIFIQUES DE LA MISSION SAHARIENNE

Par F. Foureau

La Société de Géographie vient de publier le premier fascicule des *Documents scientifiques de la Mission Saharienne* (*Mission Foureau-Lamy*[1]). Cet ouvrage, destiné à l'exposé méthodique des résultats de la grande expédition dont Mr Foureau a déjà raconté l'odyssée émouvante, formera un volume de 800 à 1000 pages, accompagné d'un atlas de 16 cartes et de très nombreux dessins et photographies. Les observations astronomiques et météorologiques, l'orographie et la structure du pays, l'hydrographie, la carte, la nature géologique, la flore et la faune, l'ethnographie, les découvertes d'ordre préhistorique seront successivement passées en revue. Ce sera en quelque sorte l'encyclopédie des connaissances acquises sur cette longue bande d'Afrique qui va d'Ouargla à l'Oubangui.

Ce premier fascicule, après une introduction qui rappelle la genèse et la marche de la mission, est consacré entièrement aux observations astronomiques et météorologiques. Les appréciations suivantes, empruntées au rapport de Mr le commandant Guyou[2], donnent une idée de l'importance géographique des premières. Il y a eu deux séries très complètes d'observations. L'une a été faite au théodolite par Mr Foureau et au sextant par son secrétaire, le timonier Villatte; les résultats obtenus dans le même lieu « offrent un accord très satisfaisant qui montre que les observations ont été faites avec toute la précision dont les instruments étaient susceptibles ». L'autre série, au théodolite, et qui « témoigne à la fois de l'habileté et du grand soin de l'observateur », est due au lieutenant d'artillerie de marine de Chambrun.

La liste récapitulative d'une centaine de positions astronomiques, ainsi mises à la disposition des géographes, mérite leur attention encore à un autre titre. Près de la moitié de ces observations, depuis Aïn el Hadjadj (26°49′45″ lat. N, 5°8′45″ long. E; position prise par Béringer, de la mission Flatters) jusqu'à Zinder (13°47′6″ lat. N, 6°42′ 36″ long. E; position prise par Vogel), et d'autre part le faisceau NE du Tchad concernent une portion jusqu'ici absolument privée de points de repère astronomiques; c'est aujourd'hui seulement qu'on va pouvoir encadrer dans des positions définitives comme celles d'Iférouane (Aïr), de Tembellaga au S d'Agadès, etc., les itinéraires à la boussole de Barth, d'Erwin de Bary et de Nachtigal.

La richesse des renseignements météorologiques fournis par Mr Foureau n'est pas une nouveauté pour qui connaît ses précédents rapports. Cette fois, le voyageur a pu, sinon perfectionner sa méthode, du moins multiplier encore ses instruments et moyens d'action.

1. Paris, Massson, 1903. In-4, 162 p.
2. Président du Bureau des Longitudes, lequel s'était chargé du développement des calculs.

Pression atmosphérique et altitudes. — Pendant toute la durée de la mission, indépendamment de nombreuses lectures faites en marche, il a été procédé régulièrement à la lecture du thermomètre et du baromètre 3 fois par jour (7 heures matin, 12 heures, 7 heures soir). Une note lumineuse de Mr Angot montre le parti qu'il a pu en tirer pour la détermination des altitudes : 1° Avec les valeurs moyennes de la pression et de la température aux points principaux de l'itinéraire, il a calculé l'altitude de chacun d'eux au-dessus du plan, d'altitude inconnue, où la pression serait de 760 mm. Cette partie du calcul est définitive. — 2° Du tracé des isobares, déterminé d'après les pressions moyennes de toutes les stations des régions circonvoisines, il a déduit, pour chaque point de l'itinéraire, la valeur probable de la pression au niveau de la mer, et par suite l'altitude absolue de ces points. L'incertitude, pour cette partie du résultat, est de 25 à 30 m. au plus. — Le tableau de la page 157 donne ainsi les premières notions précises sur le relief réel de cette partie du Sahara central. Elles modifieront sensiblement les idées précédemment admises. Tandis qu'au pied Nord du Tasili on se trouve plus bas qu'on ne croyait (Aïn el Hadjadj 428 m.; au lieu de 545 m., mission Flatters), on ne supposait pas aussi considérable l'altitude des plateaux qui bordent ce massif au S (Oued Affatakha 1144 m.) ni celle du socle (600-800 m.), qui porte les monts de l'Aïr.

Température. — Outre les lectures faites régulièrement trois fois par jour, le registre donne les maxima et minima journaliers toutes les fois qu'il y a eu séjour. On possède ainsi pour la première fois de petites séries (7-10 jours) d'observations complètes pour quatre points entre le Tasili et l'Aïr, ainsi que trois séries de 90, 30 et 18 jours pour ce dernier pays, et trois séries de 60, 13 et 57 jours pour Agadès et Zinder. Si courtes qu'elles soient, elles restent bien intéressantes, puisqu'elles embrassent, à peu de choses près, deux périodes d'hiver et un été, et que les recueils d'observations de Barth et d'Erwin de Bary, les seuls qu'on possédât jusqu'ici pour cette région, sont absolument fragmentaires.

Parmi les indications importantes ainsi acquises à la géographie, citons les très fortes températures moyennes de l'Aïr à la fin de la saison sèche. La moyenne du 26 mai au 24 juin à Aguellal, par 18°43′ de latitude et 604 m. d'altitude, ressort à + 34°,5. Elle serait donc supérieure à celle du mois le plus chaud à Médine et à Kouka (+ 33°,5), et même à Khartoum (+ 34°), et ne serait dépassée jusqu'ici en Afrique que par les chiffres des bords de la mer Rouge!

Pendant cette même période, le maximum moyen de la journée a été + 43°, le minimum + 26°,9, très supérieur à celui observé en mai au Borkou, au N du Tchad (+ 18° à 20°). Et pourtant Mr Foureau remarque que dans ces chaudes vallées de l'Aïr, où le soleil est alors d'aplomb de 9 heures du matin à 3 heures du soir, « la chaleur est moins fatigante, comparée aux sensations ressenties par des températures égales ou même inférieures soit à Biskra, soit à Tougourt, à Ouargla, ou même dans le Tasili ». Serait-ce pour cause de moindre humidité relative? Les moyennes hygrométriques que Mr Foureau donne pour Zinder (23 p. 100 en novembre et décembre), et pour Koussri-Logone (24 p. 100 en mars) sont précieuses, en ce qu'elles nous montrent combien, même plus au S, l'atmosphère peut rester sèche

avant l'époque des averses régulières[1]. Par contre, tout était humide le matin, au mois d'août, à Agadès, et, « dès que le soleil chauffait un peu, il se produisait une évaporation qui aidait à développer une chaleur humide des plus fatigantes ».

Je passe à regret toute une série de pages intéressantes : les extrêmes de température (celui de — 10°,2, le 3 janvier 1899, dans l'Oued Affatakha, par 25°15′ de latitude et 1 144 m. d'altitude, est sans doute le plus bas qu'on ait constaté authentiquement sur le globe sous cette latitude); la nébulosité, la distribution des vents et des pluies (Mr Foureau établit à ce point de vue le caractère « éminemment saharien » de l'Aïr, reconnu, d'autre part, au point de vue botanique, par Erwin de Bary)[2]. Tous les phénomènes propres aux diverses régions : trombes de sable, brumes, tornades, orages, rosée, brouillard, grêle, mirage sont notés dans le registre, et font, en outre, l'objet d'un commentaire spécial. Sans insister davantage, qu'il nous suffise d'avoir signalé à la reconnaissance des géographes cet ensemble de résultats qui, obtenus au milieu des incroyables difficultés que l'on sait, constituent, comme le disait déjà au sujet d'une partie d'entre eux le Directeur du Bureau des Longitudes, « une œuvre aussi remarquable par sa précision que par son étendue ».

H. Schirmer.

EXAMENS DE GÉOGRAPHIE 1903

Liste des Mémoires de géographie qui ont valu le Diplôme d'études supérieures d'histoire et de géographie à leurs auteurs pendant l'année 1903[3].

Paris. École normale supérieure. — Léon Boutry, Les plateaux intérieurs du Brésil (étude physique, ethnographique et économique). Décembre 1903.

Rennes. Université. — Léon Dubreuil, Étude comparée des marais bretons et vendéens. Juillet 1903.

1. La moyenne hygrométrique (déc.-févr.), donnée par Nachtigal pour Kouka (43 p. 100), est évidemment influencée par le Tchad.

2. Voir : *Le dernier rapport d'un Européen sur Ghât et les Touareg de l'Aïr* (*Journal de voyage d'Erwin de Bary, 1876-1877*), trad. Schirmer (Paris, 1898), p. 201-209.

3. Voir : *Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 81.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

GÉNÉRALITÉS

Nécrologie. Adolphe Duponchel. — L'ingénieur Adolphe Duponchel est mort au milieu du mois d'août 1903, à Montpellier, où il était présiden de la Société languedocienne de Géographie. Le nom de Duponchel était universellement célèbre depuis la grande campagne de 1880-1881 en faveur du Transsaharien. Sans doute il n'était pas le père de l'idée elle-même, qui datait de la conquête de l'Algérie; mais il s'en fit l'ardent promoteur et la popularisa dans l'opinion française par son livre : *Le Chemin de fer transsaharien. Jonction coloniale entre l'Algérie et le Soudan. Études préliminaires du projet et rapport de mission avec carte générale et géologique* (Montpellier, 1878, in-8). C'est sur l'inspiration de Duponchel que furent envoyées les missions auxquelles nous devons en partie la connaissance scientifique du Sahara algérien : Pouyanne, Choisy et Georges Rolland, les deux missions Flatters. Outre le problème du Transsaharien, Duponchel a touché à nombre de questions géographiques, notamment aux questions d'hydraulique, toujours avec le même esprit fertile en idées ingénieuses, mais parfois aventureux[1].

Le huitième Congrès géographique international Washington, 1904. — On s'occupe en Amérique d'organiser le huitième Congrès géographique international, dont les assises scientifiques se tiendront à Washington dans les premiers jours de septembre 1904. Il y aura également des sessions secondaires à New-York, Philadelphie, Baltimore et Chicago, et une session finale qui concordera avec le Congrès universel des Sciences et des Arts de Saint-Louis. Des excursions sont prévues, avec Saint-Louis pour point de départ, vers le Mexique, le Canada et divers points intéressants de l'Ouest des États-Unis.

Un comité d'organisation, formé de représentants des diverses sociétés de géographie américaines, fonctionne dès maintenant. A la tête du bureau sont : MMrs W J Mc Gee (vice-président de la « National Geographic Society »), président; John Joy Edson (président de la « Washington Loan and Trust Company »), trésorier; et J. H. Mc Cormick, secrétaire. Les bureaux du Comité se trouvent dans le Hubbard Memorial Hall, Washington, D. C., où toutes communications doivent être adressées.

La question du coton et les essais de culture cotonnière. — L'industrie cotonnière subit en Europe une crise intense causée par la rareté grandissante et les prix tous les jours plus hauts de la matière première. Jamais, depuis la grande famine du coton de 1863-1864, les cours du coton n'avaient été aussi élevés. Ce fait résulte surtout du quasi-monopole des

1. Voir la notice que Mr L. Malavialle a consacrée à Duponchel dans le *Bulletin de la Société languedocienne de Géographie* (XXVI, 1903, p. 239-247, portrait).

États-Unis, qui produisent 10 500 000 balles sur 14 millions en tout, soit à peu près les trois quarts de la production totale, et qui tendent de plus en plus à consommer eux-mêmes le coton qu'ils produisent (consommation américaine, 2 422 000 balles en 1892, 3 908 000 balles en 1902).

Aussi un véritable émoi s'est-il produit dans les grands pays manufacturiers du coton. On assiste aujourd'hui de toutes parts à des efforts énergiques et suivis pour implanter la culture du coton dans les vastes territoires coloniaux de l'Afrique, de l'Indo-Chine, des Antilles. Le but est d'imiter l'œuvre que poursuit la Russie dans le Turkestan depuis une vingtaine d'années : s'affranchir du monopole américain et assurer aux cours du coton, par la plus grande extension de la culture, qui permettra la compensation des mauvaises récoltes locales par des récoltes meilleures en d'autres centres, une stabilité relative[1].

Le mouvement est parti de l'Allemagne et surtout de l'Angleterre, où s'est fondée, dans les premiers mois de 1902, à Manchester, la « British Cotton Growing Association ». Cette société a adressé au monde industriel et commercial du Lancashire un appel de fonds, afin d'être en mesure d'organiser des missions d'études, des laboratoires d'analyse et de sélection et de distribuer des semences. Cet appel de fonds a produit 780 000 fr. Une mission de six savants est partie au début de 1903 pour étudier au point de vue de la question cotonnière (variétés à employer, main-d'œuvre, transports) les diverses colonies anglaises de l'Afrique occidentale. Il est probable que la Gambie, Sierra Leone, le Gold Coast pourront fournir du coton, mais ces possessions en sont encore à la période des tâtonnements. Dans le Lagos, la campagne a déjà donné des résultats. Les indigènes, relativement civilisés, y cultivent le coton depuis longtemps. Sir William M'Gregor, gouverneur du Lagos, leur a fait distribuer une centaine de tonnes de graines, qui ont été semées autour d'Ibadan et d'Abéokuta sur 2 400 ha. Dès le mois d'août dernier, un train chargé uniquement de coton, venant d'Ibadan, arrivait à Ilo; tout récemment un vapeur a débarqué en Angleterre 70 t. de coton du Lagos. Ce coton a été trouvé en général de bonne qualité. On organise en ce moment la colonie en vue de cette culture : égreneuses à vapeur, agence spéciale, exposition agricole. La B. C. G. A. a grande confiance en l'avenir du coton dans les territoires de la Nigeria récemment conquis, notamment dans le Kano, célèbre par ses tissus. On procède également à des essais dans le protectorat de l'Est-Africain, dans le Nyassa Land, qui paraît être bien adapté au coton d'Égypte.

Parmi les résultats d'ores et déjà acquis, il semble à peu près prouvé que c'est par le perfectionnement des espèces indigènes au moyen de la sélection et non par des essais d'acclimatation du coton américain qu'on atteindra le but. Plutôt que de créer de grands domaines au moyen de capitaux et d'agents européens, on estime qu'il y aura avantage à faire l'éducation agricole des naturels et à laisser à la culture du coton son caractère d'industrie indigène, comme pour l'arachide au Sénégal. Étant donnés le soin et l'intel-

1. Voir, sur cette question du coton, les ouvrages d'A. Oppel et d'Aug. Étienne (*Annales de Géographie, XIIe Bibliographie 1902*, n° 176); Nautilus, *Le Soudan et la question cotonnière* (*Rens. Col. Comité Afr. fr.*, 13e année, 1903, n° 4, p. 73-90); *Bull. Comité Afr. fr.*, 13e année, 1903, *passim*, et surtout nov. 1903, article de Charles Mourey : *Le coton dans les colonies anglaises.*

ligence que demande la culture du coton et les conditions sociales qui ont assuré la prépondérance éclatante de l'Amérique, on ne peut malheureusement pas se défendre d'une certaine inquiétude sur ce dernier point.

Le coton peut aussi contribuer activement à tirer les Antilles de la langueur économique dont elles souffrent depuis plusieurs décades. Aussi les Anglais font-ils d'énergiques efforts pour en étendre la culture dans les principales îles qu'ils possèdent. Sur l'initiative de l' « Imperial Department of Agriculture for the West Indies », les planteurs ont commencé à multiplier les essais dans de vastes proportions. A la Barbade, dans les Iles du Vent et Sous le Vent, on n'évalue pas à moins de 1 600 ha. les surfaces occupées par ces essais. On se propose d'organiser des factoreries où s'opérera la manipulation du coton récolté, sa mise en balles, et qui serviront de bureaux de vente. Les deux premières de ces factoreries devaient s'ouvrir à la Barbade et à Antigua. Les recherches portent surtout sur la variété *Sea Island*[1].

Les efforts de l'Allemagne n'ont guère eu pour objet que le Togo, mais l'expérience a été conduite avec soin par le *Kolonial Wirtschaftliches Komitee* dès mai 1900. Une mission, confiée à un Américain, J. C. Calloway, se livra de janvier à juillet 1901 à des essais scientifiques dans le district de Misahöhe. Les résultats ont été assez médiocres. L'humidité de la côte de Guinée ne paraît guère favorable au coton. Pourtant les 26 premières balles de 500 livres chacune, provenant de la récolte 1902-1003, sont arrivées à Brême au début de l'année dernière. Ici encore, le coton indigène est supérieur comme rendement aux espèces américaines et égyptiennes. On s'occupe actuellement d'organiser des essais avec la main-d'œuvre indoue dans l'Afrique orientale, dans les districts de Kiloua, Pongwe, Tanga[2]. Mais en somme, les pays cotonniers d'avenir, pour l'Allemagne, sont évidemment les territoires du Tchad visités par MMrs Pavel et Dominik.

En France s'est fondée, le 14 janvier 1903, sur le modèle de la B. C. G. A., l' « Association cotonnière coloniale », sous la présidence de Mr Esnault-Pelterie, président du Syndicat général de l'industrie cotonnière française, pour développer la culture du coton dans les colonies françaises et favoriser l'emploi de la matière première récoltée par l'industrie française (siège : rue Saint-Fiacre, 5, Paris II). Sans négliger les autres colonies, notamment le Tonkin, le Nord de l'Annam et les Antilles, elle porte surtout son effort d'études et de recherches sur l'Afrique Occidentale. Les essais du coton y remontent déjà loin dans le passé. Un jardin d'essai fut établi au Sénégal dès 1822. Pendant la guerre de Sécession, Faidherbe favorisa des plantations qui fournirent annuellement 50 t. jusqu'en 1868. Mais c'est surtout depuis notre occupation du Soudan nigérien, dont on a pu comparer sans trop d'exagération les caractères à la région du haut Nil, que la question du coton a pris pour l'Afrique Occidentale une importance nouvelle. Néanmoins il ne sera possible de tirer parti des vastes terrains du moyen Niger et du haut Sénégal, où les noirs cultivent et tissent des variétés indigènes, qu'au jour où les voies ferrées de pénétration seront achevées. Alors on pourra organiser un grand système d'irrigation, et les essais actuellement pratiqués sur le Niger et le Bani, de Bammako à Bandiagara, donneront des

1. *La Géographie*, VIII, 15 octobre 1903, p. 243.
2. *Bull. Comité Afr. fr.*, 13e année, 1903, mars et avril, p. 103 et 138.

fruits sérieux[1]. Le Gouvernement général de l'Afrique Occidentale est d'ailleurs décidé à hâter les grands travaux nécessaires surtout en vue de l'avenir du coton[2].

AUSTRALIE ET AUSTRALASIE

Nouvelle traversée de Célèbes par MMrs P. et Fr. Sarasin[3]. — MMrs Sarasin, dont nous avons relaté la première série d'itinéraires dans l'île de Célèbes, et qui ont déjà consacré à l'île un ouvrage considérable[4], ont complété leurs travaux par une nouvelle traversée de Célèbes dans sa partie centrale, entre Paloe et Paloppo (11 juillet-3 octobre 1902). Depuis 1893, le missionnaire A. J. Kruijt, à qui l'on devait à cette date la découverte du lac Posso, avait continué ses reconnaissances, visité le royaume de Mori, vu le lac Lindoe, et accompli la première traversée de la presqu'île Nord-Est. Mais la région la plus compacte de l'île, qui s'étend au S du lac Lindoe, à l'W et au SW du lac Posso, et que MMrs P. et Fr. Sarasin avaient déjà vainement essayé de traverser en 1895 avec la baie de Mandar comme point de départ, restait entièrement inexplorée. La première tentative, en partant de la baie de Paloe, échoua par l'opposition du prince de Sigi. Les voyageurs durent se contenter de pousser jusqu'au lac Lindoe et de revenir à Sakedi. L'appui énergique du gouverneur de Célèbes fit céder le potentat indigène, et MMrs Sarasin arrivèrent à Gimpoe sur le fleuve Koro, le plus grand de la partie centrale de Célèbes, puis quittant la vallée du Koro, ils marchèrent vers l'E et arrivèrent à Bada, situé sur un plateau de 800 m., entouré de montagnes et habité par une population de Toradjas très dense. Les armes de ces tribus, qui n'avaient jamais vu d'Européen, témoignent d'une véritable habileté dans le travail du fer. De Bada, on traversa le massif forestier du Topapoe, puis le haut plateau de Leboni, où des signes nombreux attestent chez les indigènes la pratique des sacrifices humains rituels et de l'anthropophagie. Le plateau est traversé par le Koro, et dominé par le massif montagneux du Takala. Une découverte importante vers la fin du voyage fut celle d'un massif appelé le Koro-Oewe, dont on estima l'altitude à 3 500 m.; ce serait donc le plus haut massif de cette île où les montagnes de 2 000 à 3 000 m. ne sont pas rares. Ce massif serait contigu à l'extrémité Nord du Tampoke qui se dresse au fond de la baie de Boni. Au point de vue ethnographique, MMrs Sarasin ont signalé l'existence d'une peuplade extraordinairement primitive, les To Ala, ou hommes des bois, qui vivent sous des branchages ou dans les arbres, ignorent les métaux et n'ont même aucune idée du feu, au point qu'on eut de la peine à les empêcher de s'asseoir sur les brasiers du campement. Ces tribus n'ont aucune notion religieuse, ne se tatouent pas, ne portent aucun ornement et ne savent compter que jusqu'à deux. Il serait utile de savoir si MMrs Sarasin ont réussi à opérer des mensura-

1. Voir le résumé de l'état de la question dans *Rev. de Géog.*, 27e année, LIII, sept. 1903, p. 278-280. — Lire aussi les discours prononcés au banquet du 12 octobre dans *Bull. Comité Afr. fr.*, 13e année, nov. 1903, p. 343.

2. Voir l'important discours prononcé par Mr le gouverneur général Roume le 14 novembre 1903, devant le Conseil de Gouvernement de l'Afrique Occidentale française ; reproduit en entier dans *La Dépêche Coloniale*, n° du lundi 7 décembre 1903.

3. *Rev. de Géog.*, 27e année, LIII, octobre 1903, p. 377.

4. Voir : *Ann. de Géog.*, VI, 1897, p. 93, et *XIIe Bibliographie 1902*, n° 644.

tions sur ces représentants prodigieusement inférieurs de l'espèce humaine.

Australie. J. W. Gregory au lac Eyre. — Traversée du continent par R. T. Maurice. — Il convient de mentionner, bien qu'un peu tardivement, l'excursion géologique de Mr Gregory autour du lac Eyre (décembre 1901-janvier 1902) à raison des considérations très intéressantes qu'elle a inspirées. Pour Mr Gregory, le lac Eyre a joué dans l'histoire géologique de l'Australie le rôle de véritable centre géographique du continent. Situé au point de rencontre des quatre grandes zones géologiques de l'Australie, le bassin artésien du Queensland, le plateau ancien de Western Australia, la grande vallée de South Australia, et la grande plaine lacustre de l'Est, vers le Darling, le lac Eyre a été une vaste mer intérieure trois fois plus vaste qu'aujourd'hui, arrosée de pluies considérables, bordée de steppes fertiles et de grands arbres aujourd'hui pétrifiés; des kangourous géants, des wombats peuplaient ses bords; dans ses eaux vivaient le crocodile, le *ceratodus*, le *mudfish*. Le lac paraît s'être desséché avant l'arrivée de l'homme : on y a trouvé des restes fossiles du chien dingo, mêlés aux débris de marsupiaux éteints, mais aucun vestige humain[1].

En avril 1902 a commencé une très importante traversée du continent australien par Mr R. T. Maurice, accompagné du topographe W. R. Murray. Partie de la baie Fowler, au NE de la Grande Baie, l'expédition est parvenue, après un voyage de sept mois, à Wyndham, au fond du Cambridge Gulf, après avoir parcouru le continent à l'W des routes suivies d'ordinaire, et dans une de ses parties les plus larges. Le tracé de la route suivie coupe notamment les itinéraires de Giles, Tietkens, Gosse, Warburton. Après avoir passé à Oolarinna (Ouldabinna), Mr Maurice atteignit la chaîne Everard, où se produisit l'unique pluie de tout le voyage, puis aborda les monts Musgrave, soumis à ce moment à une sécheresse extrême. L'expédition vit l'Ayers Rock, trouva des affleurements aurifères dans la direction de la chaîne Petermann, fit le tour du lac Amadeus, et leva les monts Lyell, Brown et Russell, signalés par Tietkens sans qu'il eût pu en dresser la carte. L'itinéraire de Warburton fut recoupé à Eva Springs. La fin du voyage fut jalonnée par le mont Singleton (22° lat. S) et le Sturts Creek, où l'on retrouva des régions connues. Des 14 chameaux de l'expédition, un certain nombre avaient péri pour avoir brouté le *Gastrolobium*. L'expédition est importante, d'abord parce qu'elle avait été précédée par une pointe effectuée dans les mêmes régions (à Oolarinna, Opparinna) en 1901, et qu'elle a pu fournir des données particulièrement intéressantes sur le degré de pérennité des sources. Un certain nombre de sources et de « Rock Holes » ont été découverts au N du lac Amadeus, près du Giles Creek, dans le Treuer Range, au delà du mont Singleton, et il serait à croire qu'étant donnée l'extraordinaire sécheresse de l'année 1902, ces points d'eau doivent être pérennes. L'expédition a copié de beaux dessins indigènes dans le voisinage de l'Ayers Rock; elle a également découvert à Annalilla, sur le revers Nord des monts Musgrave, des tombeaux indigènes. Ces tombeaux ne sont autre chose que des trous creusés par des kangourous et utilisés par les natifs[2].

1. *Geog. Journ.*, XIX, mai 1902, p. 607.
2. *Geog. Journ.*, XXI, mars 1903, p. 323; *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1903, n° 3, p. 226, et n° 4, p. 301.

La capitale de l'Australie. — Lors de la formation de la République d'Australie, on avait laissé en suspens la question de la capitale; le seul point établi était qu'elle devait se trouver située dans la Nouvelle-Galles du Sud à 100 milles au moins de Sydney. La commission chargée de désigner la localité répondant à ces conditions, vient, après de longues recherches, de choisir le village de Tumut, où, après approbation du Parlement, s'élèvera la nouvelle capitale. Tumut se trouve en pleine montagne, dans une vallée bien pourvue d'eau, sur le flanc Nord du Muniong Range (Mt Kosciusko). Le climat est sain; la rivière de Tumut, alimentée par les neiges, ne tarit jamais, la végétation est belle pendant toute l'année. La station de chemin de fer la plus proche est Gundagai, d'où un embranchement rejoint à Cootamundry la grande ligne Sydney-Melbourne. Tumut se trouve situé à peu près à égale distance (500 km.) de ces deux métropoles d'une part, et d'Adelaide et de Brisbane, d'autre part[1].

AFRIQUE

La situation du Maroc et le prolongement du chemin de fer de Tlemcen à Lalla-Marnia. — Sur un rapport de Mr Étienne, la Chambre des députés a adopté le 18 décembre 1903 un projet de loi décidant la construction d'un chemin de fer d'une cinquantaine de kilomètres de Tlemcen à Lalla-Marnia, c'est-à-dire à la frontière marocaine. Ce tronçon de voie ferrée, en apparence insignifiant, était depuis longtemps réclamé en Algérie; l'autorisation de le construire marque une orientation nouvelle de la politique française à l'égard du Maroc. Ce n'est pas ici le lieu de discuter pour quelles raisons péremptoires il n'est pas permis pas à notre pays de se désintéresser du Maroc[2], ni d'exposer les grandes lignes du programme politique qui doit guider l'intervention de la France[3], mais il est bon de rappeler les événements, d'une portée géographique considérable, qui se sont passés au Maroc et entraînent la rupture d'un *statu quo* déjà ancien.

La grande insurrection dirigée par le *Rogui* ou prétendant Bou Hamara contre le sultan Moulaï Abd El Aziz a remporté en octobre dernier un très important succès : le sultan, le 28 de ce mois, est rentré à Fez, a licencié ses troupes, marquant ainsi qu'il renonce à tout effort pour reconquérir le Nord-Est du Maroc, en pleine révolte, et notamment pour conserver la ville de Taza. « Nous comptions, dit Mr de Segonzac, que l'expédition chérifienne ouvrirait enfin la route de Fez à Oujda, que la jonction allait s'opérer entre l'Algérie et le Maroc. Les communications devaient s'établir... » Taza, puissamment campée au milieu de cette route de l'oued Innaouen qui ouvre la seule voie de communication entre le Maroc et l'Algérie, devait, dans notre propre intérêt, rester au sultan. Or la garnison de Taza a fait sauter la ville

1. *Geog. Zeitschr.*, IX, 1903, n° 11, p. 643.

2. Ces raisons ont été exprimées avec une éloquence magistrale par Mr Eugène Étienne, lui-même, dans sa préface au livre du Marquis de Segonzac, *Voyages au Maroc* (Paris, Librairie Armand Colin, 1903).

3. On trouvera l'exposé très lucide de cette politique dans un article de Mr de Segonzac, *L'échec du Sultan du Maroc. Causes. Remèdes. Conséquences* (*Bull. Comité Afr. fr.*, 13e année, nov. 1903, p. 336-339). — Voir aussi Dr F. Weisgerber, *Le Temps*, 28 décembre 1903.

et est rentrée à Oujda. Tout le Nord-Est du Maroc est perdu pour le sultan, et, ce qui est désastreux pour la France, une zone anarchique s'interpose désormais entre l'Oranie et le Maroc. « Il faut absolument, dit encore Mr de Segonzac, que cette forteresse admirable de Taza, la clé du Maroc, puisqu'elle est au carrefour des quatre routes qui mènent à Melilla au N, à Fez à l'W, à Oujda à l'E et au cœur de l'Atlas dans le S, reste au sultan. » Il est de toute nécessité que la route de l'Algérie au Maroc soit de nouveau libre. De là la conduite nouvelle de la France.

L'inventaire scientifique de l'Afrique Occidentale. — Un Comité s'est formé au milieu de l'année 1903 pour organiser l'inventaire méthodique de l'Afrique Occidentale française (siège : rue de la Chaussée-d'Antin, 44, Paris IX). C'est au Dr Barot, ancien membre des expéditions du pays Toma et du Baoulé[1], qu'est due cette initiative. A la tête du Comité sont MMrs Berthelot, président d'honneur, et Eugène Étienne, président. Parmi les membres, citons MMrs Guillain, Chailley-Bert, A. Le Chatelier, Louis Olivier. Il s'agit de réunir et de mettre en œuvre tous les documents existants sur le sol et le climat, la vie animale et végétale, les ressources économiques, les races et les sociétés indigènes de l'Afrique Occidentale. Tous les documents doivent être groupés, étudiés et analysés à Paris par des savants compétents, à la tête desquels est Mr Edmond Perrier, directeur du Muséum. La première intention du Comité, en ce qui touche la méthode à suivre, avait été d'envoyer une mission d'études, ayant pour objet toute l'étendue de notre domaine ouest-africain. Mais il a été décidé préalablement qu'on procéderait au groupement et à l'inventaire des études déjà faites dans les différents postes de nos colonies, et amassées, sans avoir été publiées, dans les archives du Ministère des Colonies, de Saint-Louis et de Kayes. La richesse en renseignements de telles études a été suffisamment attestée par les publications, malheureusement trop rares, qu'en a faites dans ses *Renseignements coloniaux* le Comité de l'Afrique française. L'analyse de ces documents achevée, on se rendra compte des lacunes actuelles et des points sur lesquels une mission d'études devra porter son attention.

Les mêmes tendances méthodiques sont attestées par une circulaire de Mr Merlin, gouverneur général par *intérim*, aux administrateurs et commandants de cercle des territoires de la Sénégambie et du Niger, afin d'obtenir d'eux la monographie historique et économique de leur région[2]. Ainsi l'organisation administrative et économique de ces vastes régions pourra s'accomplir sur des bases scientifiques.

AMÉRIQUE

La nouvelle frontière du Canada et de l'Alaska. — Le 20 octobre 1903, une commission mixte anglo-américaine a rendu sa sentence au sujet de la frontière maritime de l'Alaska et du Canada. Ce différend déjà fort ancien, puisqu'il était en germe dans le traité russo-canadien du 16 (28) février 1825, s'était envenimé depuis 1897, à la suite des grandes découvertes de l'or sur le haut Yukon. Le traité de 1825 établissait que la ligne

1. Voir : *Annales de Géographie, XIIe Bibliographie 1902.* n° 744.
2. Lire cette circulaire dans *Bull. Comité Afr. fr.*, 13e année, nov. 1903, p. 345.

frontière devait suivre, depuis les abords du 56e degré lat. N, la crête des montagnes parallèles à la côte, pour autant qu'elle ne s'écartait pas de la côte de plus de 10 lieues marines (environ 30 milles); et au cas où il y aurait plus de 10 lieues marines entre les montagnes et la mer, la frontière suivrait la côte à la distance de 10 lieues marines. Le conflit s'était élevé sur la question de savoir ce qu'il fallait entendre par la côte. Le territoire en litige, depuis Dixon Entrance jusqu'au Saint-Élie, constituait pour la plus grande partie une région de fjords typiques, prodigieusement déchiquetée, tailladée et émiettée. Des chenaux et des golfes gigantesques la parcourent en tous sens et le continent se trouve précédé d'un vaste archipel, large d'une centaine de milles. Suivant les intérêts opposés, il devait nécessairement s'élever une contestation sur le sens qu'il fallait donner au concept de la ligne de côte. Était-ce la direction générale qui marque la séparation entre la terre et la mer? Était-ce la ligne qui, en arrière des îles et des chenaux côtiers, se conforme à toutes les sinuosités de la masse compacte du continent? Les Canadiens tenaient pour la première interprétation, et réclamaient une ligne suivant les montagnes les plus rapprochées, sinon de la mer libre, du moins des eaux marines qui remplissent les chenaux côtiers : cette ligne devait laisser au territoire du Canada toutes les parties intérieures des fjords les plus profonds, notamment le canal de Lynn, sur lequel se trouvent les centres importants de Skagway et de Dyea, et d'où partent les deux voies ferrées à destination du Klondike. Les États-Unis, s'en tenant aux termes du traité de 1825, réclamaient une frontière située à 30 milles dans l'intérieur du continent.

La sentence de la commission a donné entièrement gain de cause aux intérêts des États-Unis, grâce à la voix de Lord Alverstone, juge de la Cour suprême d'Angleterre, qui a admis le bien-fondé de la thèse américaine. Les États-Unis acquièrent tous les golfes, baies ou fjords, notamment le canal de Lynn et la passe de Chilkoot; ainsi l'accès de la mer se trouve de ce côté fermé au Canada, au moins politiquement, bien qu'on lui ait accordé le droit de transit. La nouvelle frontière ne s'accorde avec les demandes du Canada que dans le Sud du territoire contesté, où le canal de Portland, ainsi que les deux îles Pearce et Whale lui sont adjugés. Encore Revilla Gigedo et la presqu'île Tongass sont, ici encore, laissés aux États-Unis [1].

Cette décision a violemment indisposé toute la population canadienne. Elle a en effet pour le Canada quelque chose de fâcheux, au moment précis où la colonisation gagne le Nord-Ouest et où l'on parle d'un nouveau chemin de fer transcontinental devant aboutir à Port-Simpson. Sur près de 5 degrés de latitude, le Dominion se trouve exclu de l'accès à la mer.

Mr V. Huot [2] a fait très justement ressortir l'analogie que ce conflit présentait avec le litige Chilo-Argentin. Des deux côtés se trouvait posé un problème de principes géographiques. « L'historique des deux contestés est le même : ignorance de la configuration du terrain partagé lors du traité primitif; indifférence complète pour des régions inconnues et jugées sans

1. Voir la carte de la nouvelle frontière d'après le *Times* du 21 octobre, dans *Quest. Dipl. et Col.*, 7e année, XVI, 1er nov. 1903, p. 668-669.

2. V. Huot, *La nouvelle frontière de l'Alaska* (*La Géographie*, VIII, 15 nov. 1903, p. 325; reproduction de la carte du *Temps*, fig. 43).

valeur; puis, la valeur réelle des terres, soit au point de vue agricole, soit au point de vue minier, étant découverte et reconnue, les compétitions réciproques se faisant jour et s'appuyant de part et d'autre sur les termes insuffisamment définis du traité. » Les longues discussions que souleva, dans l'Amérique latine, l'interprétation de *la ligne des plus hauts sommets de la Cordillère par laquelle passe la ligne de partage des eaux*, nous les retrouvons ici sur la signification exacte du mot « Océan », et sur l'interprétation du membre de phrase : « parallèle aux sinuosités de la côte ».

RÉGIONS POLAIRES

Sauvetage de l'expédition Otto Nordenskiöld. — Le télégramme du 23 novembre dernier, daté de Buenos Aires, et annonçant que la corvette argentine « *Uruguay* » venait de sauver l'expédition Nordenskiöld tout entière, a causé un sentiment de soulagement et de joie dans tout le monde civilisé. Le commandant argentin Juan Irizar a récemment déposé son rapport sur l'événement[1]. Parti de Ushuaia (Terre de Feu) le 1er novembre, l' « *Uruguay* » atteignit le cap Seymour le 8 novembre, et y trouva deux membres de l'expédition qui s'apprêtaient à hiverner. Il apprit par eux que l'équipe de Mr Otto Nordenskiöld se trouvait à Snow Hill, la station d'hivernage de la Terre Louis-Philippe, et il eut le bonheur de la recueillir en bonne santé. Mais les marins de l' « *Antarctic* », c'est-à-dire le capitaine Larsen et ses hommes manquaient encore. Par une chance extraordinaire, six d'entre eux arrivèrent le 9 novembre à Snow Hill et racontèrent le sinistre qui avait empêché l' « *Antarctic* » de remplir sa mission de secours. Le navire avait été saisi par les glaces dans la baie Erebus et Terror et coulé le 12 février; son équipage s'était vu contraint d'hiverner dans l'île Paulet. L' « *Uruguay* » se rendit à l'île Paulet et recueillit le reste de l'équipage. Les collections d'histoire naturelle sont perdues, mais les levés et travaux scientifiques ont été conservés. Mr Nordenskiöld a fait une pointe de 325 km. vers le S, dans le complexe de terres visité par la « *Belgica* »; il a réussi à atteindre 66° lat. S et 62° long. W Gr., et à augmenter considérablement nos connaissances.

La mission Gyldén se trouve désormais sans objet, et la mission Charcot est réduite à son programme scientifique. A Pernambuco, MMrs de Gerlache, Pérez et Bonnier ont quitté l'expédition et sont rentrés en France. Le « *Français* » est parti de Buenos Aires pour Punta Arenas.

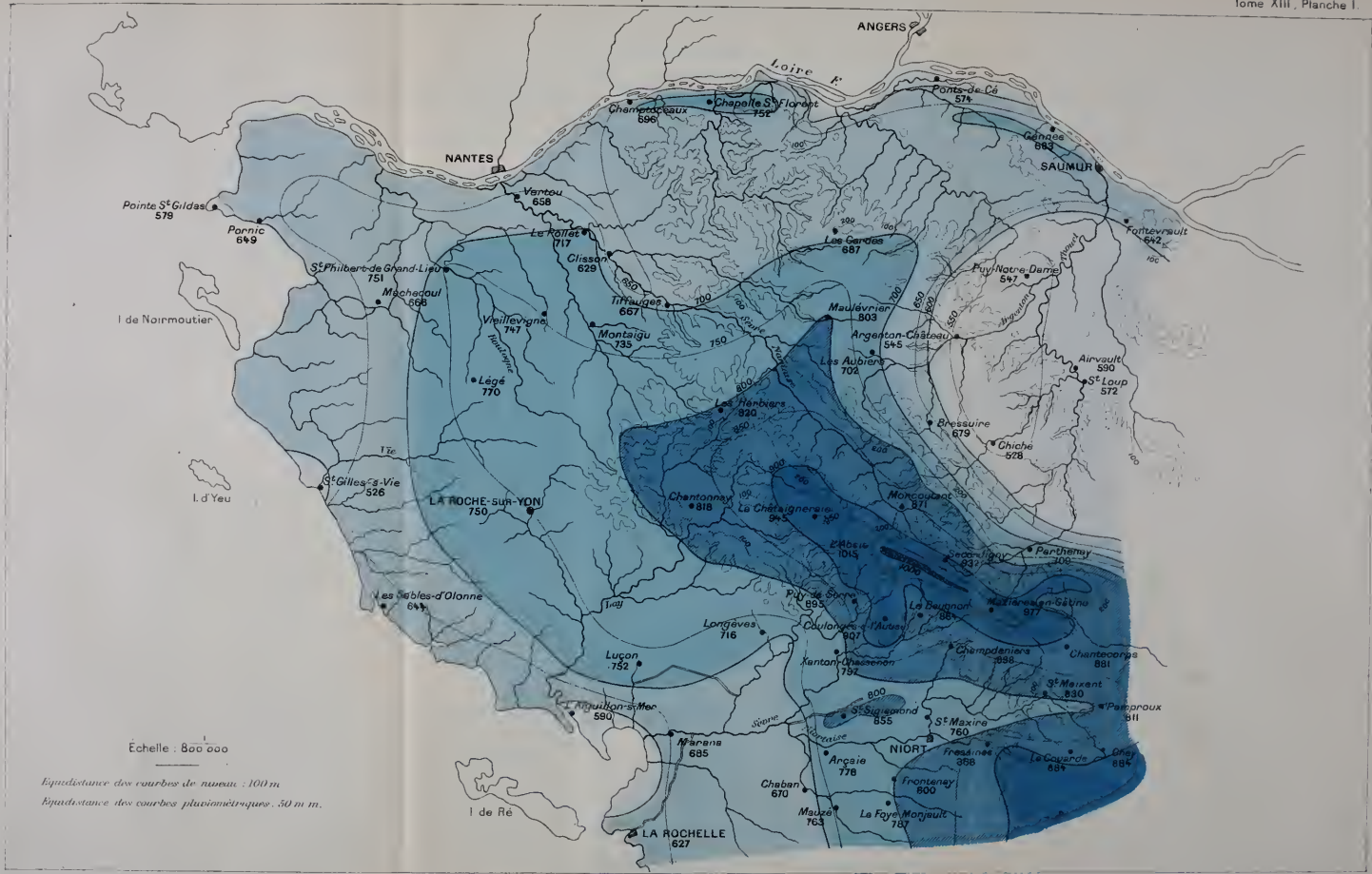
Maurice Zimmermann,
Professeur à la Chambre de Commerce de Lyon
et Maître de Conférences à la Faculté des Lettres.

1. *Le Temps*, 20 décembre 1903.

Le Gérant : Max Leclerc.

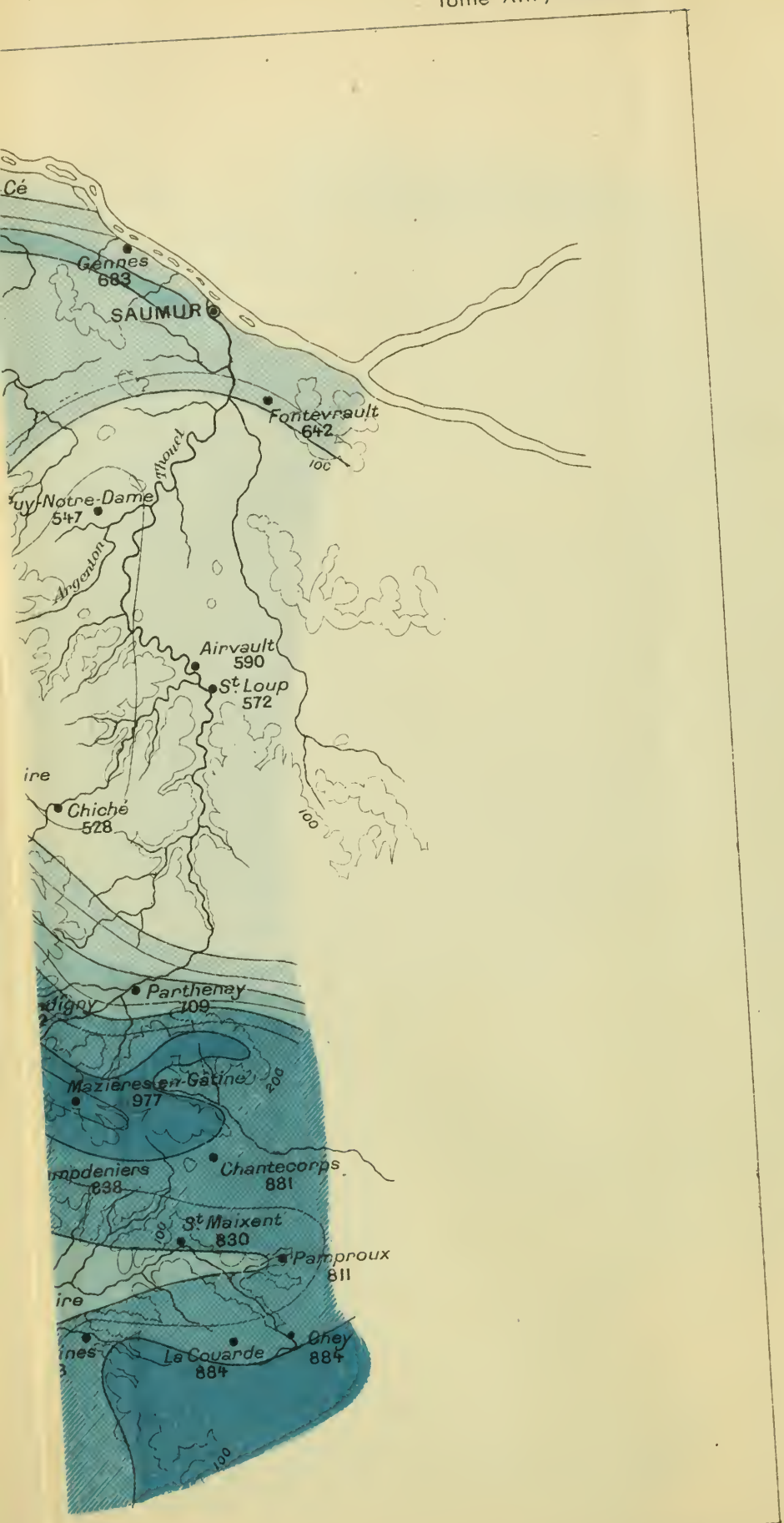
DISTRIBUTION ANNUELLE DES PLUIES EN VENDÉE

par M. SORRE.

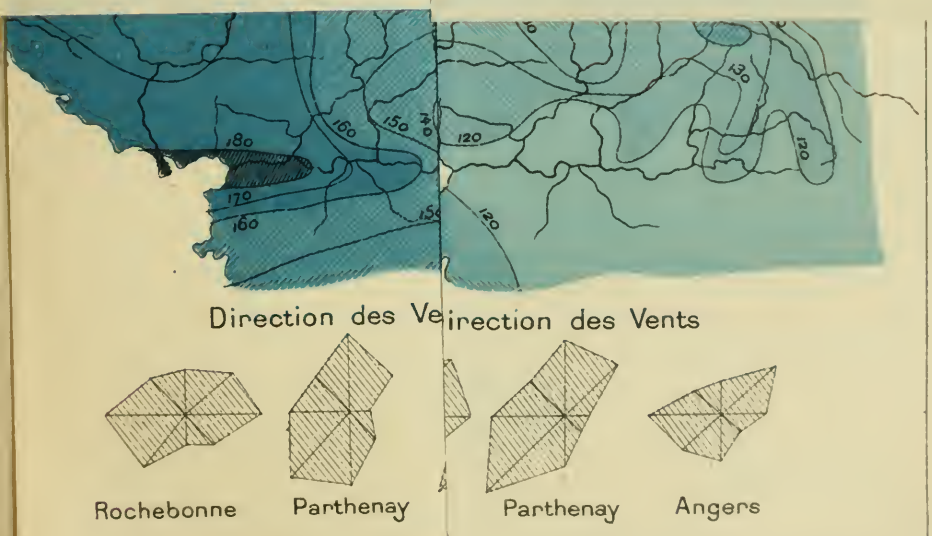


LIBRAIRIE ARMAND COLIN, Paris

Gravée et Imp. par A. Simon, 12 rue Nicole, Paris



Gravé et Imp. par A. Simon, 12, rue Nicole, Paris

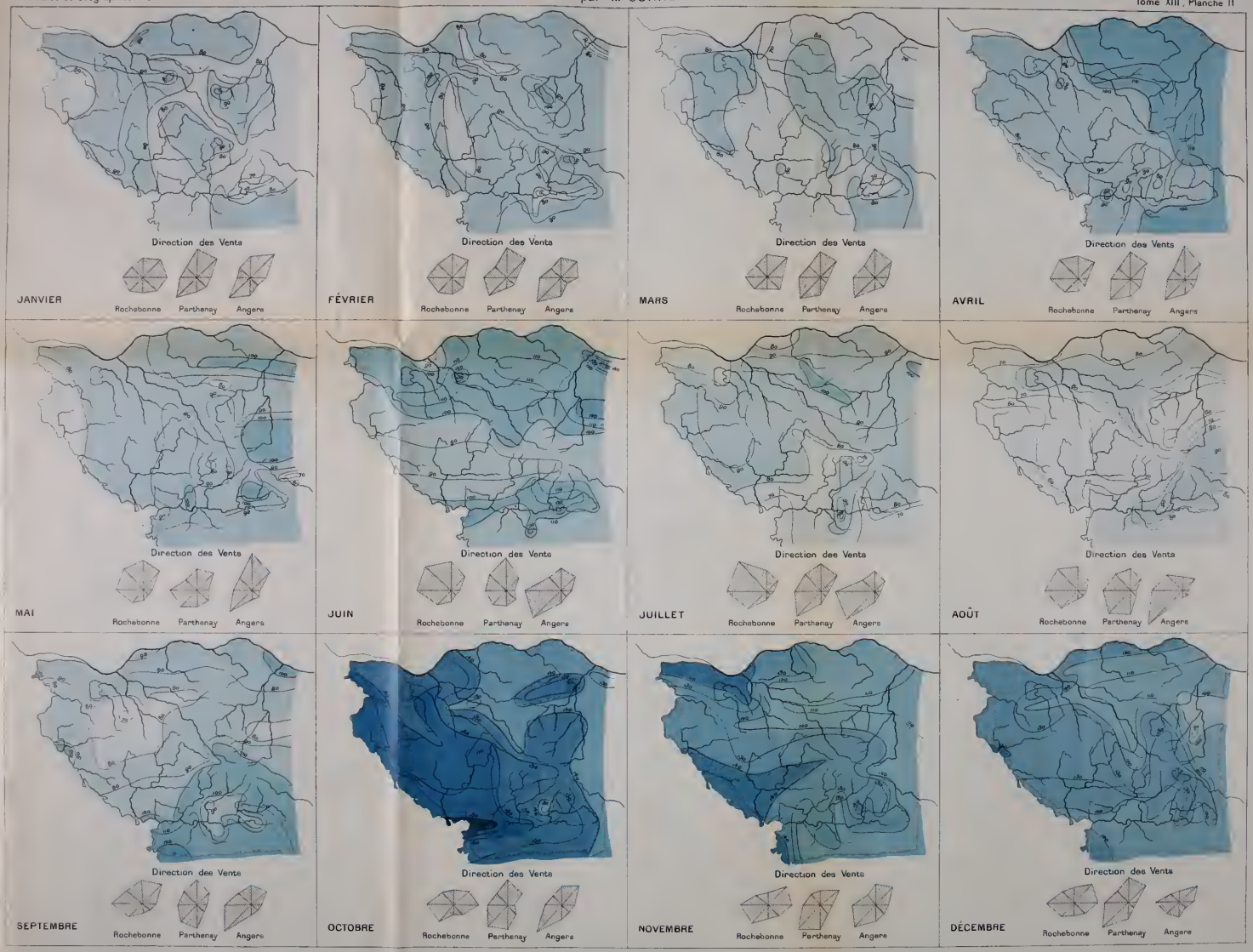


Gravé et Imp par A Simon, 12, rue Nicole, Paris

e 80. de 80 à 100. de 10

RÉPARTITION MENSUELLE DES PLUIES EN VENDÉE

par M SORRE.



LIBRAIRIE ARMAND COLIN, Paris

Gravé et Imp par Lemercier, rue Neuve, Paris

N° 68. — 13e année. 15 mars 1904.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

L'OCÉANOGRAPHIE DU BASSIN POLAIRE BORÉAL

D'APRÈS FRIDTJOF NANSEN [1]

Le troisième volume des Résultats scientifiques de l'expédition polaire norvégienne de 1893-1896 est un livre où se reflète avec éclat le véritable génie scientifique de Fridtjof Nansen. De zoologiste qu'il était, Nansen a été obligé, au cours et à la suite de son voyage, de s'improviser océanographe. Il déclare lui-même, avec humilité, qu'il n'avait, en partant, que peu d'expérience de ce genre de travaux, et, en déplorant les lacunes de son œuvre, il s'écrie qu'il voit « maintenant, trop tard, ce qu'elle aurait pu être, étant donné l'incomparable avantage que présente, pour les plus délicates mesures océanographiques, un solide navire immobilisé dans la glace ».

Mais depuis ces débuts, Nansen a beaucoup appris. Ses facultés créatrices se sont manifestées dans ce champ d'études nouveau, comme autrefois dans le domaine des phénomènes glaciaires terrestres, et, plus récemment, dans ses vues presque divinatoires sur la dérive des glaces de l'Océan arctique. En océanographie, Nansen est devenu un inventeur, comme ailleurs.

1. Fridtjof Nansen, *The Norwegian North Polar Expedition 1893-1896, Scientific Results.* Edited by —. Published by the Fridtjof Nansen Fund for the Advancement of Sciences. *Vol. III*, 1902. In-4. Contents : Fridtjof Nansen, *The Oceanography of the North Polar Basin.* 427 p., 33 pl. — Fridtjof Nansen, *On Hydrometers and the Surface Tension of Liquids.* 88 p. Christiania, Jacob Dybwad; London, New York, Bombay, Longmans, Green & Co.; Leipzig, F. A. Brockhaus. 32 sh. — Voir, pour les volumes précédents : *Annales de Géographie, Xe Bibl. 1900*, n° 901; *XIIe Bibl. 1902*, n° 962.

C'est d'abord dans les méthodes d'emploi des données océanographiques que Nansen révèle une fois de plus la supériorité de son vigoureux esprit. Il a su vivifier, coordonner, corriger, condamner à l'occasion, les données innombrables recueillies pendant le voyage du « *Fram* », il a soumis à une critique lucide et impitoyable l'énorme masse d'observations accumulées depuis cinquante ans, et il insiste, par la parole et par l'exemple, sur la nécessité d'apporter plus de soin dans les recherches océanographiques de l'avenir. « Il est nécessaire, dit-il, que le poids spécifique et la salinité de l'eau à toutes les profondeurs soient déterminés avec le plus haut degré d'exactitude possible... Nous ne devons pas perdre de vue qu'il faut que nos observations gardent toute leur valeur pendant une centaine d'années au moins, afin que la science future puisse concevoir une idée des changements séculaires ou temporaires que subit la circulation océanique... » « Je crains, ajoute Nansen à plusieurs reprises, que l'œuvre océanographique du dernier demi-siècle n'ait été une sorte de gaspillage, et qu'il ne faille la refaire presque tout entière avec de meilleures méthodes. »

C'est l'imperfection presque grossière des instruments que Nansen incrimine, dans cette insuffisance du travail océanographique. Aussi l'étude et le contrôle des instruments de mesure tiennent-ils une place énorme dans ce volume. La grande étude sur l'océanographie polaire, qui comprend plus de 400 pages, est consacrée pour beaucoup plus de la moitié aux tableaux d'observation, à l'étude comparative des instruments et de leurs erreurs. Le mémoire se divise, en effet, en trois parties : Part I (p. 1-132), *The Temperature of the Water in the North Polar Basin*, étude consacrée pour moitié à l'examen de la bouteille de Pettersson, ainsi qu'aux thermomètres et à leurs erreurs. Suivent les observations (températures de la surface de la mer, p. 63-103, et températures des eaux profondes, p. 103-132). Part II, *The Specific Gravity and the Salinity of the Water in the North Polar Basin* (p. 133-233). Nansen y compare les mérites des diverses bouteilles, celles de Pettersson et d'Ekman, et celle qui a été construite sur ses propres indications par le Dr Blessing, au cours du voyage ; puis il examine les hydromètres, l'appareil de Tornoë, et les données qu'ils fournissent. Disons, à ce propos, que Nansen revient sur cette importante question des hydromètres, et que le Xe mémoire de la collection, publié dans ce même volume, a justement pour objet les hydromètres et les erreurs que causent dans leur emploi les variations irrégulières de la tension superficielle de l'eau. Le soin extrême apporté par Nansen à cette question des instruments se révèle encore par ce fait qu'il s'est mis à en construire lui-même. Il déclare avoir inventé des bouteilles de sondage et des thermomètres beaucoup plus délicats que les instruments usuels ; il

a construit un appareil pour mesurer la vitesse et la direction des courants aux diverses profondeurs. On reconnaît bien là l'homme extraordinaire chez qui l'esprit pratique le plus avisé coexiste avec les facultés d'un puissant théoricien.

Nous nous attacherons surtout à la 3e partie de son mémoire : *The Circulation of the North Polar Basin* (p. 235-427). Nansen n'a pas consacré moins de trente-trois cartes et diagrammes en couleurs à illustrer cette synthèse, la plus remarquable, à coup sûr, dont le bassin polaire ait jamais fait l'objet. On reste confondu de la somme de travail dépensée par l'auteur : c'est le fruit du labeur de cinq années; l'impression seule du mémoire entier a pris plus de deux ans (de novembre 1899 à février 1902).

On s'explique l'importance de ce mémoire si l'on se rappelle ce mot de Nansen, au début de la préface : « Notre principal objet était d'explorer la mer polaire inconnue ». Nansen ne s'est pas contenté d'utiliser les résultats recueillis par le « *Fram* », il se sert encore des observations qu'il a faites avec Mr J. Hjort, lors de la croisière du « *Michael Sars* » dans l'Atlantique Nord (1900)[1].

Nansen n'a pas seulement étudié l'océanographie de la mer gelée dans laquelle le « *Fram* » a dérivé avec la glace, c'est-à-dire de l'Océan polaire proprement dit, il nous donne le résumé des connaissances actuelles sur les mers de Barents et Mourmane, la mer de Kara, et la mer qui baigne les côtes de Sibérie. Le « *Fram* », encore libre de ses mouvements, a traversé ces mers et en a rapporté des observations très précises.

Le régime des mers en bordure de l'Océan glacial : Mourmane, de Barents, de Kara. — Des faits nouveaux recueillis par Nansen et aussi par MMrs Jdanko et Knipovitch sur le « *Naiezdnik* » il ressort que les mers de Barents et de Kara ont un régime océanographique très différent de celui du bassin polaire, et qu'elles peuvent être considérées, par rapport à lui, comme des mers en bordure. Elles sont d'abord peu profondes. La mer de Barents, dans ses parties centrales, a des fonds qui ne dépassent guère 350 m., excepté dans le grand golfe sous-marin qui échancre le plateau continental entre Norvège et Beeren Eiland, et où la sonde a révélé des fonds de 460 à 496 m. La mer Mourmane, au SE de la mer de Barents, est une sorte de cul-de-sac très bas (profondeurs dominantes : de 0 à 100 m.). La partie la plus profonde est une sorte de rigole ou de vallée submergée qui se dirige vers le SE, le long de la presqu'île de Kola, et qui a une très grande importance parce qu'elle sert de lit à une branche du Gulf Stream (*Mourman Channel*), et qu'elle contribue ainsi à maintenir des conditions très clémentes sur la côte dite Mourmane. Cette vallée

1. Nous avons rendu sommairement compte de quelques résultats de cette croisière (*Annales de Géographie*, *XIe Bibliographie 1901*, n° 896).

sous-marine a des profondeurs variant de 200 à 250 m. Enfin, la mer de Kara, malgré deux fosses de plus de 200 m., fait également partie du socle continental, et est fort peu profonde, surtout dans sa partie Est et Nord-Est, avec des fonds de 20 à 50 m.[1].

En ce qui concerne les salinités et les températures, la mer de Barents est bien plutôt une dépendance de la mer de Norvège que du bassin polaire. Les eaux s'y répartissent ainsi :

1° Des eaux chaudes, d'origine atlantique, représentées par le *courant du cap Nord*. Ce courant est une branche du Gulf Stream, large d'environ 3 degrés de latitude, épaisse de 300 à 400 m., dont les eaux sont sollicitées vers l'E à la fois par la rotation de la terre, lors du changement d'orientation de la côte norvégienne, et par le golfe sous-marin dont il vient d'être question. Ses eaux sont relativement peu salées : 34,5 p. 1000, et rappellent, à ce point de vue, celles de la côte Ouest de la Norvège, adoucies par leur mélange avec les eaux fluviales. Ce courant est forcé par les fonds très bas ds la mer Mourmane de tourner vers le N le long de Novaïa Zemlia. Nulle part il ne descend plus loin au S que 71° de latitude.

2° Des eaux de fond très froides, venant du Nord de la mer de Barents, et présentant des températures de — 1°,7 C. à — 1°,8 C. et des salinités de 35 p. 1000 environ[2]. Ces eaux de fond rappellent de très près celles de la mer de Norvège par leur caractère froid et relativement peu salé. Elles sont dues, selon Nansen, au refroidissement sur place des eaux du Gulf Stream au NNW de Novaïa Zemlia. Toute la mer se trouverait, dans ces parages, refroidie jusqu'aux abords de — 2°. Nansen attire l'attention sur l'utilité qu'il y aurait à y envoyer une nouvelle expédition du « *Tegetthoff* », bien pourvue d'instruments modernes, et dérivant avec la glace. La mer de Kara envoie également, selon Nansen, des eaux de fond très froides dans la mer de Barents par le profond sillon (140 m.) du Matotchkin Char. Il y a là un courant signalé jadis par Lütke et Middendorff, nié par Pettersson, et affirmé à nouveau par Nansen (courant de Lütke).

3° Des eaux superficielles, légères, très peu salées, souvent très chaudes en été, provenant des côtes.

Le trait frappant du régime de la mer de Barents est la baisse rapide des températures vers l'E, la salinité restant à peu près uniforme.

Pour la mer de Kara, Nansen n'a recueilli qu'une seule série d'observations et d'échantillons d'eau le long de la côte Ialmal. Elle lui suffit pour affirmer que la mer de Kara, tant à la surface qu'au fond, a des eaux différentes de celles du bassin polaire. Ainsi, dans

1. Voir : pl. III, carte bathymétrique des mers de Barents et de Kara.

2. Cette haute salinité ne permet pas de croire que ces eaux proviennent des eaux superficielles très froides du bassin polaire, qui, aux mêmes profondeurs, ne dépassent jamais 34 p. 1000 (p. 281).

les profondeurs, par 120 m. environ, la mer de Kara a des eaux dont la densité est 1,0281. Au même niveau, celle des eaux du bassin polaire est 1,0276. Ce fait amène Nansen à postuler l'existence d'un seuil ou d'un plateau sous-marin séparant la mer de Kara du bassin polaire : autrement, les eaux plus lourdes de la mer de Kara auraient été entraînées par leur poids dans la cuvette du bassin polaire. On voit quelles importantes hypothèses peuvent logiquement découler de la comparaison minutieuse de chiffres en apparence stériles.

La question des courants de la côte de Sibérie. — Selon Mr Pettersson, les observations de la « *Vega* » auraient prouvé l'exactitude des vues théoriques de Nordenskjöld sur la formation de courants d'eau peu salée, provenant des fleuves sibériens, et coulant naturellement vers le N, mais déviés vers l'E par la rotation de la terre, de telle manière que Mohn, en 1884, regardait comme un fait acquis la tendance prédominante des eaux superficielles de la côte de Sibérie à se mouvoir vers l'E. Mohn déclarait alors que ce mouvement vers l'E des eaux sibériennes constituait, avec le mouvement vers l'W des eaux des hautes latitudes, un cycle de circulation parfait. Ce courant, affirmé par Pettersson, avait tenu même, il est bon de le rappeler ici, une place importante dans l'énoncé du projet de voyage de Nansen.

Après critique des observations de la « *Vega* », auxquelles il ajoute les siennes, Nansen déclare nettement que rien n'autorise à reconnaître la « moindre direction vers l'E, le long de la côte, des courants nés des fleuves sibériens[1] ». Là même, dit-il, où il a eu l'occasion de faire des observations directes des courants de surface depuis la presqu'île de Ialmal jusqu'aux îles de la Nouvelle-Sibérie, il a constaté que le courant coulait dans une direction opposée, sauf une seule fois, où l'on eut affaire à des courants réguliers de marée. Le baron de Toll a fait de son côté en 1886, dans les parages des îles de la Nouvelle-Sibérie, des constatations qui sembleraient également prouver que le courant s'y meut généralement vers l'W, et non vers l'E. Enfin Mr Pettersson a tiré des observations de la « *Vega* », selon Nansen, une conclusion beaucoup plus définie que les faits ne le comportaient. En fait, un trait général du bassin polaire, et qui se retrouve le long de la côte sibérienne, c'est que la salinité de la surface s'accroît vers le N et le NW, à mesure qu'on s'éloigne de la côte. C'est dans ces directions que doivent se mouvoir les eaux fluviales.

Nansen, dans sa navigation le long du littoral sibérien, a trouvé une profonde différence entre les conditions glaciaires de la mer située aux bouches de l'Ob' et de l'Éniséi, qu'il trouva libre sur de vastes étendues, et celles de la mer de Nordenskjöld, à l'E de la presqu'île de Taïmyr, au N des fleuves Khatanga, Anabara, Olének et Léna.

1. P. 299.

Là, très près de la côte, le « *Fram* » rencontra une énorme quantité de glaces très vieilles et très massives. Il se pourrait, selon Nansen, que cet amoncellement de la mer de Nordenskjöld fût causé par une sorte de tourbillon ou d'embâcle résultant de l'action combinée de la puissante décharge de la Léna et de la Iana, rencontrant dans sa poussée vers le N le grand courant de dérive NW du bassin polaire[1].

L'océanographie du bassin polaire proprement dit. — Par bassin polaire, Nansen entend la mer polaire profonde dont une partie a été découverte et reconnue au cours de la dérive du « *Fram* ». Ce vaste bassin, qui a des profondeurs de 3850 m. et sans doute davantage, est séparé de la profonde cuvette de la mer de Norvège (entre Spitsberg, Groenland, Islande et Norvège) par un système de crêtes ou de plateaux sous-marins. Nous avons vu que Nansen a été amené à postuler l'existence d'un de ces plateaux, qui s'amorcerait sur la côte sibérienne de Taïmyr vers l'archipel Nordenskjöld, et se continuerait jusqu'au Spitsberg, avec l'île de la Solitude (Ensomheden) et l'archipel François-Joseph comme jalons. La séparation serait complétée par la crête sous-marine que l'on a reconnu se diriger au NW du Spitsberg, et qui probablement s'étend jusqu'au Groenland[2].

Ainsi nettement délimité, le bassin polaire a le caractère typique d'un immense golfe de l'Atlantique Nord, ou mieux encore, d'une méditerranée, la plus vaste du globe, qui formerait la terminaison septentrionale de l'Atlantique. C'est cette situation pour ainsi dire en cul-de-sac, malgré le détroit de Bering, à l'extrémité Nord d'un océan aussi allongé que l'Atlantique, jointe à la présence de ce système de seuils sous-marins, qui détermine les caractères océanographiques du bassin polaire.

Ce régime est nettement celui d'une méditerranée. On est frappé de voir que les températures aussi bien que les salinités des eaux profondes sont plus élevées dans le bassin polaire que dans la mer de Norvège voisine. Il y a lieu ensuite d'être surpris des faibles écarts que présentent la température et la salinité dans les eaux de l'ensemble du bassin, surtout dans les couches profondes. Mais le caractère de beaucoup le plus marqué, c'est le contraste qui éclate entre les eaux de la surface, de 0 à 200 m., et les couches profondes, surtout au-dessous de 250 m. Ce contraste est tel qu'on est contraint de reconnaître une différence d'origine entre ces deux sortes d'eau. La surface de la mer, entre 0 et 200 m., est couverte d'eau de basse température et de basse salinité, inférieure à 0° C. et à 35 p. 1000 ; c'est l'eau proprement polaire (*genuine Polar Water*). Dans cette couche, toutes les séries d'observations ont révélé l'existence des eaux les plus froides

1. P. 301.

2. Nansen rappelle aussi l'existence de la crête bien connue qui barre l'Atlantique Nord, de l'Écosse au Groenland, en passant par les îles Fær Œer et l'Islande.

de tout le bassin, à des profondeurs variant entre 40 et 80 m. (température moyenne — 1°,7 C. à — 1°,8). Enfin les variations de salinité y sont assez marquées depuis la surface jusqu'à 200 m.

Par contre, de 250 m. jusqu'au fond, la mer est remplie d'eau de salinité très haute et très uniforme (de 35,1 à 35,3 p. 1000) et de température relativement élevée : c'est là qu'apparaît, vers 300 à 400 m., la couche la plus chaude de tout le bassin avec des températures légèrement supérieures à 0°. Cette couche, dont la découverte, on s'en souvient, excita une surprise universelle, a, dans les parages parcourus par le « *Fram* », une épaisseur variant de 500 à 650 m. Puis, de 700 ou 900 m. jusqu'aux abords du fond, la température retombe au-dessous de zéro, et continue à décroître, mais très faiblement. En approchant du fond, on constate un relèvement sensible, quoique très faible. Ces eaux relativement chaudes et salées viennent, à n'en pas douter, directement de l'Atlantique : ce sont les *eaux du Gulf Stream*.

On peut se rendre compte par le tableau ci-contre du détail de ces faits dont nous venons de retracer les traits généraux.

Nansen se livre à de longs développements pour élucider l'origine, les rapports et les mouvements de ces eaux de nature si différente.

En ce qui concerne la couche supérieure d'eau polaire, Nansen croit nettement qu'elle résulte surtout du mélange avec l'eau de mer des masses d'eau douce débitées par les fleuves de Sibérie. Il est donc très naturel que la salinité de cette couche ait été reconnue particulièrement faible vers les débuts de la dérive, dans le voisinage du littoral sibérien. Cette eau dérive du SE vers le NW; c'est elle qui entraîne la glace vers l'issue atlantique du bassin polaire, et qui permit le succès de l'expédition du « *Fram* ». Dans sa progression vers le NW, sa salinité s'accroît peu à peu, en partie par le mélange avec les couches d'eau de mer sous-jacentes, en partie par le phénomène de la formation de la glace.

A la surface extrême de cette couche, Nansen a étudié une pellicule d'eau presque douce, qui se forme seulement durant l'été par la fusion de la neige et de la glace. C'est dans cette zone, entre 0 et 20 m., que se produisent les changements saisonniers les plus marqués. Alors qu'en été, en juillet et en août, cette couche de quelques mètres n'a pas plus de 1 à 2 p. 1000 de salinité et des températures uniformément supérieures à 0°, elle disparaît complètement en hiver et fait place à des eaux très froides et salées (en décembre 1894, — 1°,8 C. et 31,6 p. 1000). Cette pellicule d'eau douce doit être rendue responsable de l'obscurité qui a longtemps régné sur les conditions de la formation de la glace en pleine mer. En fait, la glace, selon Nansen, ne peut pas, en été, à cause d'elle, se former directement à la surface de la mer, mais seulement à la limite entre cette pellicule chaude et les couches glacées (— 1°,3 et au-dessous) sur lesquelles elle repose.

C'est là, à des profondeurs variant de 1 à 2 m. ou $2^m,50$, que se forment des dalles de glace tantôt poreuse, tantôt compacte. Nansen cite un grand nombre d'observations très typiques à ce sujet.

TABLE DES TEMPÉRATURES ET DES SALINITÉS MOYENNES DANS LE BASSIN POLAIRE

PROFONDEURS EN MÈTRES.	TEMPÉRATURES (DEGRÉS CENTIGRADES).		SALINITÉ (P. 1000).
0	— 0,87	Eaux polaires proprement dites.	21,23
5	— 1,65		29,84
10	— 1,61		29,98
20	— 1,62		30,44
40	— 1,72		33,41
60	Minimum. . — 1,76		33,76
80	— 1,74		34,08
100	— 1,68		34,20
120	— 1,43		34,39
140	— 1,14		34,54
160	— 0,68		34,77
180	— 0,18		34,83
200	0,18	Couche d'eau supérieure à 0° C., d'origine atlantique.	34,95
250	0,55		35,13
300	Maximum. . . 0,63		35,14
350	0,61		35,19
400	0,59		35,19
450	0,56		35,20
500	0,56		35,20
600	0,34		35,20
700	0,18		35,18
800	0,04		35,21
900	— 0,05	Eaux inférieures à 0°C., dues au refroidissement des eaux atlantiques.	35,18
1 000	— 0,20		35,22
1 200	— 0,37		35,23
1 400	— 0,50		35,21
1 600	— 0,59		35,20
1 800	— 0,69		35,24
2 000	— 0,77		35,23
2 200	— 0,80		35,26
2 400	— 0,83		35,35
2 600	— 0,83		35,36
2 800	— 0,83		35,31
3 000	— 0,83		35,27
3 200	— 0,76	Réchauffement causé par la chaleur interne du globe.	»
3 400	— 0,74		»
3 600	— 0,71		»
3 800	— 0,69		»

Nansen se demande quelle est la provenance des eaux si froides dont le niveau, vers 50 à 60 m., concorde avec les minima de température universellement observés. Selon lui, ces eaux, dont la densité varie de 33 à 34 p. 1 000, ne peuvent guère venir que des parties plus septentrionales du bassin polaire, où les eaux sont à la surface sensi-

blement plus salées qu'au long de l'itinéraire du « *Fram* », et aussi de ces parages Nord des mers de Barents et de Kara, où, nous l'avons vu, les eaux salées du Gulf Stream se refroidissent sur place et ont tendance, par leur densité élevée, soit à s'enfoncer, soit à s'étaler horizontalement vers le N.

A partir de 100 m. environ, les eaux de la couche superficielle se réchauffent, évidemment par leur contact avec les eaux plus tièdes d'origine atlantique qui s'écoulent au-dessous, et grâce aux phénomènes de diffusion et de friction qui en résultent.

Il est frappant de voir comme ce régime des eaux superficielles du bassin polaire, malgré des variations locales, se maintient identique et homogène sur toute son étendue, et même jusqu'au delà des limites du bassin, dans le courant du Groenland oriental. Ce courant, dit Nansen, est remarquable par sa frappante similitude, au point de vue de la distribution verticale des températures et des salinités, avec le courant superficiel du bassin polaire. Les températures minima s'y sont réchauffées graduellement, mais lentement : de — 1°,75 en moyenne, elles sont montées à — 1° C., mais elles sont sensiblement aux mêmes profondeurs. Enfin l'isotherme de 0° C., et l'isohaline de 35 p. 1000, qui indiquent *grosso modo* la limite inférieure du courant polaire, sont aussi exactement situées aux mêmes profondeurs[1].

Une des grandes nouveautés du livre de Nansen, c'est d'avoir, à ce qu'il semble, élucidé irréfutablement l'origine des eaux chaudes et salées qui remplissent la cuvette du bassin polaire. Il n'est pas douteux, selon lui, qu'elles proviennent de la branche Nord du Gulf Stream, celle qui coule le long de la côte Ouest du Spitsberg. Les couches profondes du puissant courant, qui, le long de la côte de Norvège, atteint plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, ne peuvent tourner vers l'E dans la direction de la mer de Barents à cause de la plate-forme sous-marine qui unit la Norvège au Spitsberg ; elles sont poussées vers le N le long de cette plate-forme. Mais la rotation de la terre ne perd néanmoins pas ses droits, elle comprime le courant le long de cette plate-forme, de telle sorte que sa largeur diminue, mais que sa profondeur augmente et qu'il se rapproche de la surface. Parvenu au Nord-Ouest du Spitsberg, il franchit le seuil dont nous avons parlé ; sa masse est ainsi soulevée jusqu'à la surface et maintient libre la côte Nord-Ouest de cet archipel, d'une si haute latitude. A cette hauteur, le Gulf Stream aurait 150 km. de large et 700 à 800 m. d'épaisseur.

Le seuil une fois franchi, le Gulf Stream s'enfonce dans le bassin polaire en plongeant sous la couche glacée des eaux superficielles ; la rotation de la terre le maintient serré contre le rebord du socle continental eurasiatique, et selon Nansen, il continue sans doute à couler

1. P. 410-411.

vers le fond du bassin dont il fait le tour en se refroidissant peu à peu. Tandis qu'au NE de l'archipel François-Joseph, il atteint encore un maximum de + 1°,19, on ne relève plus dans deux stations au N et au NE du cap Tchéliouskin que + 0°,79 et + 0°,35 C. Puisque le courant ainsi immergé fait le tour du bassin polaire, on doit le retrouver dans les eaux de fond au N du continent américain, mais très refroidi[1]. La pression qu'il exerce, du fait de la rotation de la terre, sur les couches d'eau adjacentes doit, selon Nansen, déterminer la montée à la surface des eaux froides et salées du fond, dans le centre du bassin polaire, c'est-à-dire aux abords du pôle.

Les eaux au-dessous de 0° qui remplissent sur 3 000 m. d'épaisseur le bassin polaire sont sans doute le résultat du refroidissement graduel des eaux du Gulf Stream, notamment par leur contact prolongé avec les eaux glacées qui leur servent de manteau et par les effets d'émission et de conductibilité qui en résultent. Dans ces profondeurs du bassin polaire, les conditions sont d'ailleurs d'une rare uniformité, tant en ce qui regarde les températures que les salinités ; on sait combien stable est le régime des grandes profondeurs océaniques. Il y a tout lieu de croire que dans les grands fonds du bassin polaire, enfermé de toutes parts comme il l'est, les changements sont encore plus lents et les conditions plus constantes que dans une mer plus ouverte, comme la mer de Norvège.

Il reste encore un point à effleurer : celui de ce curieux relèvement de la température dans les couches voisines du fond. Nansen ne trouve pas à ce fait d'autre explication que l'action de la chaleur interne du globe. Il attire l'attention des chercheurs sur la nécessité d'instituer des observations à ce sujet dans les mers profondes. Dans la mer de Norvège, on a aussi constaté, d'une façon assez vague il est vrai, les indices d'un relèvement de température aux approches du fond.

Les courants du bassin polaire et l'influence du vent sur la dérive de la glace. — Ce chapitre est, pourrait-on dire, le cœur de l'ouvrage. Nous avons nous-même montré autrefois quelle place avaient tenue, dans l'histoire des explorations polaires, les théories sur le rôle respectif des vents et des courants. Nous nous étions à ce propos nettement rallié aux idées de Weyprecht, qui voyait dans le vent le moteur prépondérant et immédiat des glaces, et n'attribuait aux courants qu'une action imperceptible.

Nansen apporte dans le débat une précision que personne n'y avait jamais mise, et nous devons dire tout de suite qu'en somme il arrive à une opinion nettement opposée à celle de Weyprecht. Il déclare modestement d'abord qu'on ne pourra calculer avec une approxi-

1. Nansen conjecture que vers le méridien du détroit de Bering, par 78° à 79° lat. N, les eaux de ce courant ne peuvent plus guère dépasser un maximum de 0° C., et sont donc au-dessous de 0° du côté américain.

mation satisfaisante les forces d'où naît la circulation polaire, tant qu'on en sera réduit aux observations « incidentes » qui jalonnent l'itinéraire tourmenté du « *Fram* ». Mais, dit-il, le fait qui doit dominer l'étude de la question, c'est de voir à quel point les lignes *isopycnales* (d'égale densité) s'élèvent considérablement de l'E vers l'W, surtout dans les couches entre 0 et 200 m. Il y a par suite une tendance très marquée de l'eau de surface à être entraînée dans cette direction. Cette « force de circulation », qu'il établit par le calcul, est relativement considérable ; elle serait plus marquée dans le bassin polaire que dans la Baltique, où elle est pourtant assez notable.

C'est surtout cette force de circulation due à la différence des densités, et non les vents, qui, selon lui, engendrerait le courant permanent qui, pendant trois ans, a charrié sûrement le « *Fram* » jusqu'aux portes du bassin polaire. Pour établir cette assertion, Nansen a dressé avec une minutieuse rigueur le tracé graphique des vents pendant toute la durée de la dérive (pl. XVIII-XXVIII). Et il a reconnu de la sorte que, pendant diverses périodes assez longues, la résultante du vent a été nulle, et que néanmoins le courant permanent n'a cessé d'entraîner le « *Fram* » vers le NW avec une vitesse de plus en plus accélérée.

Voici un tableau qu'on peut dresser avec ces observations[1] :

Périodes.	Résultante du vent.	Trajet et direction de la dérive (milles marins).	Chemin parcouru en 24 heures (milles marins).
26 février-17 avril 1894. . .	0	26 milles N 50° W	0,52
4 mai-1er septembre 1894. .	0	54 milles N 64° W	0,45
27 mai-30 octobre 1894. . .	0	93 milles N 65° W	0,60
3 mai-21 août 1895.	0	90 milles N 92° W	0,82
2 février-21 mars 1896. . .	0	49 milles S 25° W	1,00
20 avril-2 juin 1896	0	42 milles S 12° W	1,00

On constate donc que le taux journalier de la dérive s'est beaucoup accru vers l'W. Dans l'ensemble de la dérive, cet accroissement s'est élevé de 0,45 mille par jour pendant l'été 1894 à 1 mille en février et mai 1896. La « *Jeannette* », dont la dérive a été à peu près parallèle à celle du « *Fram* », a dérivé du 1er janvier au 16 juin 1881, à une vitesse de près de 2 milles 1/2 par jour. Nansen pense qu'un navire qui se laisserait emprisonner près du détroit de Bering serait entraîné beaucoup plus au N que le « *Fram* », et avec une vitesse plus grande, mais la distance à parcourir serait aussi plus grande.

La vitesse du « *Fram* » semble s'être accélérée, non seulement parce qu'on se rapprochait de l'étroite ouverture entre Spitsberg et Groenland, issue principale de l'immense bassin situé en arrière, mais parce que, surtout au cours de la deuxième année, le « *Fram* »

1. P. 358-359.

fut poussé par les vents plus près de l'axe du courant, où la vitesse de progression était naturellement plus grande. Ainsi s'expliquerait pourquoi, pendant les derniers mois, la vitesse du courant cessa de s'accroître et se maintint au taux d'un mille marin par jour, car, dans cette période, le « *Fram* » a voyagé à peu près exclusivement avec le courant lui-même. Le tracé de la résultante de la dérive, si l'on en rapporte les directions à la même longitude, et si l'on essaie de le figurer en plan, représente à peu près une ligne droite[1].

Cependant, un fait est indéniable; c'est l'apparente et frappante concordance entre les changements de direction du vent et ceux de la dérive. On a pu en conclure à première vue que l'influence des vents a été prépondérante sur les mouvements de la glace. C'est là, affirme Nansen, une conclusion certainement erronée. Il est vrai que les résultantes du vent et de la dérive concordent presque exactement: on constate seulement pour la dérive une déviation presque insignifiante, de 1° vers la gauche. Mais justement, par suite de la rotation de la terre, la dérive, si elle était causée par les vents seuls, *aurait tendance à dévier considérablement vers la droite.* Cette déviation vers la droite des courants de surface causés par les vents, a été, chose assez curieuse, observée par très peu de voyageurs[2]. Nansen s'y attache comme à un phénomène de la plus haute importance pour sa thèse. Pour lui, Zöppritz a négligé l'action déviatrice de la rotation de la terre dans sa célèbre théorie sur la transmission aux couches profondes du mouvement imprimé par les vents aux eaux superficielles, et ses conclusions s'en trouveraient viciées. Au moyen d'une série de calculs, pour lesquels il a utilisé l'assistance de V. Walfrid Ekman, Nansen essaie à son tour de discuter le rôle du vent dans la production des courants de surface. « Nos observations, dit-il, sont peut-être les seules actuellement connues, qui puissent fournir des données dignes de foi sur la propriété du vent de produire des courants superficiels. » La conclusion de ses calculs et de ses déductions, c'est que l'action du vent est d'autant plus marquée que la mer est moins profonde et plus circonscrite par des continents. Ainsi les vents sont plus capables d'engendrer des courants de dérive dans l'hémisphère boréal, où la mer est limitée par des continents, que dans l'hémisphère austral, où la mer fait le tour du globe et où la résistance des terres est très amoindrie. Mais dans l'hémisphère boréal lui-même la profondeur des courants dus au vent est évidemment très limitée, et ne peut jamais dépasser 116 à 164 m. « Si l'on considère que le Gulf Stream a peut-être 600-700 m., dans la mer de Norvège, il semble probable qu'une faible partie de ce courant peut être rapportée au vent. Le vent n'a évidemment pas, au regard de l'ensemble de la circulation océa-

1. Voir à ce sujet les diagrammes 3 et 4, p. 360.
2. Cependant Payer et Weyprecht l'avaient déjà signalée.

nique, l'importance que plusieurs océanographes lui ont attribuée. »

Dans le bassin polaire boréal, on voit que, « même en ce qui concerne la dérive dominante de la glace, les vents dominants ont moins d'importance que le courant permanent qui entraîne les eaux et qui résulte de la force de circulation ». La comparaison de deux chiffres éclaire cette proposition : durant l'ensemble du voyage, la dérive moyenne due au courant a atteint 0,73 mille marin en 24 heures, la dérive moyenne causée par le vent n'a été que de 0,52. Nansen conclut donc que la dérive résulte des deux forces à la fois, en faisant au vent une place subordonnée. Mais le vent a eu pour le « *Fram* » un rôle très important ; il l'a poussé beaucoup plus loin vers le N que n'eussent pu le faire les seules forces du courant, et c'est au vent que le navire doit d'avoir atteint aussi haut que 85° 55′ 50″ lat. N. De même, au début de la dérive, les vents de N eurent une force exceptionnelle, parce qu'ils tendaient à ramener le « *Fram* » vers les espaces d'eau libre qui s'étendaient au S, et aussi à cause de la plate-forme basse des îles Bennett, de la Nouvelle-Sibérie, Sannikov, sur laquelle le navire se trouvait encore. Sitôt que la mer devint plus profonde, le « *Fram* » fut saisi par le courant superficiel qui vient de l'E.

Comparaison du bassin polaire avec la mer de Norvège. — Les deux bassins ont des eaux profondes nettement différentes. La mer de Norvège, bien que située plus loin vers le S et plus près de l'Océan universel, a des eaux de fond sensiblement plus froides et moins salées ; ces eaux d'ailleurs sont remarquablement homogènes. Au-dessous de 1 000 m. les variations de salinité n'y excèdent guère 0,01 p. 1 000. Dans le voisinage du fond, entre la Norvège et l'Islande ou Jan Mayen, la température est inférieure à — 1° C.[1], et la salinité égale à 35,06 p. 1000.

Nansen évalue la densité moyenne de ces eaux à 1,02808. Dans le bassin polaire, où la plus basse température des eaux profondes est — 0°,87 et la salinité moyenne 35,29 p. 1000, la densité est supérieure : 1,02825. Il est donc impossible que les deux bassins communiquent librement. Sinon les eaux arctiques, plus lourdes, s'écouleraient dans la cuvette de la mer de Norvège. On est ainsi obligé de postuler l'existence d'un seuil sous-marin relativement bas entre le Spitsberg et le Groenland, et de fait on a reconnu un seuil de ce genre à l'angle Nord-Ouest du Spitsberg, avec des profondeurs de 475 à 786 m. C'est ce seuil qui cause l'extrême lenteur de la circulation dans les profondeurs du bassin polaire.

Les changements séculaires possibles. — Au début de son livre, en exprimant ses *desiderata* au sujet du peu d'exactitude des déterminations océanographiques et de l'insuffisance des instruments, Nansen

1. A 3 000 m. on trouve de — 1°,1 à — 1°,2 entre Norvège et Jan Mayen, de — 1°,3 à — 1°,4 entre Spitsberg et Groenland.

s'exprime ainsi : « Cela est d'autant plus regrettable qu'on peut très facilement, en invoquant les variations de la température moyenne de l'océan, démontrer non seulement des changements séculaires dans la circulation marine, mais encore des variations séculaires possibles dans la température atmosphérique du globe. »

Dans des considérations très ingénieuses et très pénétrantes, Nansen essaie lui-même, en guise de conclusion, de donner une idée de quelques-uns de ces changements séculaires possibles. Deux points de vue surtout sont à considérer.

D'abord le climat particulièrement rigoureux qu'inflige au bassin polaire cette couche caractéristique d'eau légère et froide qui protège contre le rayonnement les masses d'eau chaude sous-jacentes. L'atmosphère est privée de l'action adoucissante de ce rayonnement, et, d'un autre côté, l'existence d'un tel manteau d'eaux froides, de faible densité, qui ne peuvent s'enfoncer à cause de leur légèreté, favorise considérablement la formation de la glace à la surface. Ce n'est pas tout; cette même couche diminue l'activité de la circulation produite par l'entrée des eaux atlantiques, et il en résulte encore indirectement une aggravation du climat arctique. On ne saurait naturellement calculer de combien de degrés centigrades cette pellicule de 200 m. d'eaux froides abaisse la température moyenne annuelle de l'ensemble du bassin arctique, mais le taux en doit être considérable. Comme c'est surtout la faible salinité des eaux de surface qui rend compte de ce régime, et que ces eaux proviennent en majeure partie des fleuves de la Sibérie et de l'Amérique boréale, ce sont ces fleuves, en dernière analyse, qu'il faut rendre responsables de l'extrême rigueur du climat arctique. « Si ces fleuves, à quelque époque géologique antérieure, avaient eu un autre cours; si, par exemple, ils avaient été pour la plupart tributaires de l'Atlantique et du Pacifique, il est évident que la surface du bassin polaire eût alors dû se réchauffer quelque peu. Mais il est très douteux qu'à des époques géologiques relativement récentes de si grands changements aient pu se produire. »

Il y a encore plus d'intérêt à envisager les changements séculaires possibles dans les conditions bathymétriques des mers et des seuils qui forment le pourtour du bassin polaire. Nansen prépare un mémoire spécial où il s'efforcera de démontrer que l'Atlantique Nord, la mer de Norvège et le bassin polaire ont, à maintes reprises, subi des oscillations de niveau dont l'amplitude atteindrait au moins 1 000 m.[1]. Or, un relèvement ou un abaissement du niveau de la mer, égal à 500 m. au-dessus ou au-dessous du niveau actuel, doit avoir nécessairement

1. Une lettre de Nansen à W. C. Brögger, sur ce sujet, se trouve reproduite dans W. C. Brögger, *Om de senglaciale og postglaciale Nivåforandringer i Kristiniafeltet* (*Molluskfaunan*) (*Norges Geol. Unders.* No. 31, Kristiania, 1900 og 1901, p. 94-96 et 683).

d'énormes conséquences sur le climat, non pas seulement du bassin polaire, mais de tout l'Atlantique Nord.

Il est évident que si la profondeur de la mer pouvait être sensiblement accrue sur les seuils et plateaux sous-marins qui barrent l'Atlantique Nord et ferment le bassin polaire, la puissance des courants d'entrée et de sortie serait considérablement accrue ; il entrerait beaucoup plus d'eau chaude dans la mer de Norvège et le bassin polaire ; corrélativement, il y aurait écoulement de beaucoup plus d'eau froide dans l'Atlantique. Les conditions de climat de part et d'autre tendraient à s'égaliser davantage : le climat de la Scandinavie, et même du Nord de la Russie et de la Sibérie, deviendrait sensiblement plus doux.

Si, au contraire, la mer s'abaissait de 500 m. sur le système de seuils en question, la crête sous-marine Fær Œer-Islande-Groenland, ainsi que celle qui barre le détroit de Davis, se trouveraient émergées sur toute leur longueur, à l'exception peut-être d'un étroit sillon entre l'Écosse et les Fær Œer. Tout afflux d'eau chaude atlantique serait interrompu ; l'épaisseur et la superficie de la glace s'accroîtraient considérablement sur le bassin polaire, qui serait soumis, ainsi que les terres de son pourtour, à un âge glaciaire. Par opposition, l'Atlantique Nord se réchaufferait beaucoup.

Selon Nansen, ces deux hypothèses ont été réalisées. Il n'y a guère de doute, à ses yeux, qu'à des époques géologiques récentes, des périodes glaciaires locales aient pris naissance en Scandinavie, à la suite d'un abaissement du niveau marin. Par contre, il est très possible que la période post-glaciaire de climat doux, qui fut marquée par la présence de mollusques méridionaux (*Tapes*) sur la côte de Norvège et par l'apparition du *Mytilus edulis* sur le littoral du Spitsberg et de l'archipel François-Joseph, ait concordé avec une ère de relèvement du niveau marin, qui aurait augmenté la puissance du Gulf Stream.

Nansen ne prétend d'ailleurs pas expliquer par cette cause unique le climat chaud dont jouirent les archipels et terres arctiques lors du Crétacé et du début du Tertiaire. Elle lui paraît seulement avoir coopéré avec d'autres causes pour déterminer des conditions de climat exceptionnellement favorables.

Les conditions biologiques du bassin polaire boréal. — C'est ici l'un des chapitres les plus originaux de ce livre, à tant d'égards entièrement neuf. Nansen s'y élève à une vue générale sur l'économie biologique des océans, qui confine au génie.

Le bassin polaire boréal est extrêmement pauvre en organismes végétaux, et, par suite, en organismes animaux. L'existence d'un manteau de glace épais de 3 m. qui absorbe la majeure partie de la lumière, la température très basse de la surface, la constante instabilité des crevasses d'eau libre où pourraient se développer les plantes,

enfin l'action néfaste des eaux presque douces de la surface sur les organismes marins, tout cela explique cette extrême pauvreté. Aussi a-t-on vainement cherché l'existence de diatomées dans les collections de plankton du « *Fram* » ; et, d'un autre côté, les dragages n'ont donné que très peu d'individus parmi les crustacés recueillis.

Mais cette rareté de la vie a une conséquence bien intéressante. Le bassin polaire semble devenir ainsi un réceptacle où s'accumulent, sans être consommés, les sels minéraux et les éléments organiques nécessaires au développement des organismes. Les eaux polaires empruntent à leur basse température la propriété de se charger jusqu'à sursaturation d'oxygène, aux dépens de l'atmosphère. Enfin les bactéries ne s'y peuvent que très difficilement livrer à leur travail de dénitrification. Aussi les mers polaires couvertes de glace jouent-elles pour ainsi dire le rôle des « poumons » de l'Océan : c'est là que se renouvellent les éléments nécessaires à la vie des êtres qui l'animent. Et de fait, là où les eaux polaires entrent en contact avec les eaux plus chaudes du Sud, et se débarrassent de leur revêtement de glace, on voit subitement se produire un énorme développement de la vie sous tous ses aspects. C'est au point que, dans la zone de rencontre des eaux polaires et des eaux atlantiques, les eaux prennent une teinte brun verdâtre à cause des myriades d'organismes qui y fourmillent. C'est dans ces régions que se trouvent les plus grandes pêcheries du globe : Islande, Terre-Neuve, Lofoten (on pourrait y ajouter celles de la mer de Bering et de l'Alaska); c'est là que phoques et cétacés trouvent l'abondante nourriture nécessaire à leur existence.

Ces vues grandioses, au sujet desquelles Nansen est d'accord partiellement avec K. Brandt, de Kiel, n'ont malheureusement pas été mises à l'épreuve par les observations du « *Fram* ». L'expédition n'a pas pu se livrer à des analyses chimiques de l'eau de mer, et son chef se contente de poser le problème aux chercheurs de l'avenir.

Cette imparfaite analyse donnera, nous l'espérons, le désir de consulter ce livre puissant, mais de lecture sévère, où se révèle un esprit d'une ardente logique, affamé de précision et doué de rares qualités constructives. La seule inquiétude qu'il inspire parfois est causée justement par ce besoin peut-être excessif de certitude mathématique dans des questions où les faits observés semblent encore insuffisants. Mais, en somme, cette synthèse sur l'océanographie du bassin polaire boréal a la même portée que toutes les œuvres antérieures de Fridtjof Nansen : elle ouvre une voie.

MAURICE ZIMMERMANN,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LA CARTE DE FRANCE AU 50 000e

(Carte, Pl. III)

I

L'idée de dresser une carte de France à plus grande échelle que la carte dite d'État-major au 80 000e ne date pas d'hier. En 1881, le Service géographique de l'Armée songea à utiliser les minutes au 40 000e pour entreprendre une carte de France polychrome à l'échelle du 50 000e. Dans la pensée de Mr le colonel Perrier, alors sous-directeur du Service, cette publication était destinée à donner une représentation plus claire de la planimétrie, grâce à l'emploi des couleurs, et à substituer le système plus rigoureux des courbes de niveau à celui des hachures pour l'expression du relief. L'idée de recourir aux anciennes minutes au 40 000e était spécieuse ; mais, à l'épreuve, on fut obligé de reconnaître que ces documents, malgré les améliorations dont ils avaient été l'objet, étaient insuffisants pour l'emploi qu'on prétendait en tirer. En l'absence de levés nouveaux, la carte ne tenait qu'imparfaitement la promesse de rigoureuse exactitude qu'elle semblait faire. Soixante-quinze feuilles parurent ; mais, en 1884, le travail fut arrêté.

Toutefois, le besoin d'une représentation plus claire et plus lisible du sol français était si vivement ressenti, que le Service géographique de l'Armée se vit amené, dans la suite, au fur et à mesure qu'étaient publiées en nouvelle édition[1] les feuilles de la carte, à en faire, au moyen de l'héliogravure, une édition amplifiée au 50 000e. Le public goûta cette innovation, qui présentait sinon la valeur d'une œuvre scientifique, du moins l'avantage d'être d'une lecture plus facile. Les nombreuses demandes dont elle fut l'objet donnent à prévoir quel accueil le public serait capable de faire à une carte vraiment nouvelle, si jamais elle lui était offerte. Quelques personnes se rappellent peut-

1. Type 1889.

être le panneau de feuilles en couleur représentant une partie des Alpes françaises, à l'Exposition Universelle de 1900. L'effet en était très expressif; il avait été obtenu par un assemblage de ces feuilles amplifiées.

C'est sur ces entrefaites que fut instituée en 1891, ou plutôt rétablie la Commission centrale des travaux géographiques, organe essentiel qu'avait maintes fois déjà demandé le ministre de la Guerre. Composée de représentants de l'État-major et des divers ministères, elle réunissait toutes les compétences voulues pour préconiser la solution la plus conforme aux intérêts en jeu. On pouvait sans doute continuer la publication de feuilles amplifiées en couleur. Mais, quelque avantage que présentât cette combinaison, était-ce vraiment le parti auquel il convenait de s'arrêter comme définitif, comme répondant aux besoins? La Commission ne le pensa point. Elle se prononça, en 1897, en faveur de l'exécution d'une carte nouvelle qui fût fondée non sur amplification, mais sur une réduction de levés à grande échelle, au 10 000e ou au 20 000e. L'Académie des Sciences, consultée deux ans après, émit un vœu dans le même sens.

On revenait ainsi, après quatre-vingts ans, à ce que Laplace, président de la Commission royale de 1817, avait alors demandé, avec une remarquable prévision des nécessités futures. A ses yeux, une carte au 50 000e était « seule capable de satisfaire aux exigences d'études d'ensemble ». Mais, en 1817, les « savants » seuls étaient de cet avis[1]; et, finalement, ils durent s'incliner devant les spécialistes, qui voulaient surtout une carte militaire. Le public se rend mieux compte aujourd'hui des services multiples que peut rendre une carte topographique. Au mois d'août 1900, le projet d'une carte au 50 000e fut présenté par Mr le colonel, aujourd'hui général, Berthaut, au Congrès national de géographie; il y fut accueilli avec un vif empressement. Un projet de loi, destiné à en assurer l'exécution, fut même soumis, peu de temps après, au Conseil des ministres. Malheureusement la situation financière à ce moment n'était guère favorable; cette considération enchaîna toutes les bonnes volontés, et empêcha la proposition d'être portée devant les Chambres.

Loin de s'estimer condamné ainsi à l'inaction, le Service géographique crut, au contraire, de son devoir de se conformer, dans la limite du possible, aux vues de la Commission, fidèle interprète du sentiment public. Avec les ressources dont il pouvait disposer, il a tenu à donner corps à l'idée d'une nouvelle carte. Espérons qu'un avenir prochain le récompensera d'avoir compris de la façon la plus

1. « Nous étions alors entre les mains des savants », disait, en 1832, à la tribune de la Chambre des Députés, le général Pelet. (Colonel Berthaut, *La Carte de France, 1750-1898, étude historique*, t. I, p. 266.)

élevée ses obligations. En tout cas, il s'est ingénié ; il a fait des expériences qui ont tourné favorablement. Telle a été l'organisation de brigades topographiques composées de sous-officiers, bien choisis et dûment préparés, qui, de 1899 à 1903, ont exécuté des levés sur diverses parties du territoire. L'emploi de ces auxiliaires nouveaux s'est montré économique et avantageux. Grâce à ce concours de bonnes volontés et d'efforts, le Service est en état aujourd'hui de présenter un spécimen de ce que serait la nouvelle carte ; il tient prête une carte des environs de Paris au 50 000e, dont il sera question tout à l'heure.

II

Mais auparavant, il faut répondre à une question qui se présente naturellement à l'esprit : comment cette carte d'État-major, fruit de plus d'un demi-siècle de travail, œuvre admirable dans son ensemble, peut-elle, à peine terminée, laisser place au désir d'un carte nouvelle ?

La carte d'État-major conserve toute sa valeur propre. Elle répond fort bien, malgré quelques inégalités inévitables dans une œuvre collective, aux besoins pour lesquels elle a été conçue. Mais elle n'a pas échappé aux inconvénients qui atteignent les œuvres de longue haleine, dont l'exécution se prolonge à travers des générations. Certaines idées ont changé, et de nouveaux besoins se sont fait sentir dans l'intervalle. D'un côté, le nombre des indications qu'il est désirable d'introduire dans la planimétrie s'est multiplié au delà de toute prévision par le développement des voies de communication, de la vie industrielle, des villes. D'autre part, la nécessité d'une représentation plus analytique et plus rigoureuse du relief s'est de plus en plus imposée. Dans la manière d'entendre l'expression du relief, on ne pouvait jadis que s'inspirer des idées régnantes sur les formes de terrain. Il semblait permis, et l'on recommandait en effet de s'en tenir « aux reliefs les plus marquants [1] ». Ce n'est que peu à peu, et plus lentement même qu'on pourrait le croire, qu'une conception nouvelle de la morphologie du sol s'est fait jour, et que la tentation d'un choix arbitraire ou systématique entre les formes a cessé de hanter les esprits. L'idée que ce modelé de la surface, expression de forces diverses et héritage d'un long passé, constitue un ensemble où chaque détail a sa valeur et contribue à l'explication générale, est le résultat de plus d'un demi-siècle de recherches géologiques. C'est elle qui, pénétrant les

1. On trouve ces expressions dans le Rapport officiel de 1824. — L'instruction de la Commission des travaux graphiques, en 1842, contient cette définition : « Les montagnes ne sont en réalité que les parties proéminentes des lignes de partage des eaux ». (Colonel Berthaut, *La Carte de France...*, t. I, p. 250 ; t. II, p. 81.)

esprits, a rendu la traduction cartographique plus circonspecte, et la topographie elle-même plus attentive.

Je ne voudrais pas qu'on se méprît sur ma pensée. Nous savons bien que dans une œuvre aussi consciencieusement étudiée sur le terrain que l'a été en général notre carte au 80 000e, la pratique a corrigé en grande partie l'insuffisance des théories. Mais il est bon d'établir que ce n'est pas seulement aux besoins, très réels, des services civils ou militaires, que sont dues les exigences nouvelles qu'on porte aujourd'hui dans l'expression du relief; elles ont leur source dans les progrès généraux de la science. Le système des hachures, adopté autrefois pour la représentation du relief, est incapable d'en fournir la traduction exacte et serrée qui est conforme à l'état actuel des idées et des connaissances. Seul, l'emploi des courbes de niveau à équidistance rapprochée peut répondre aux multiples services, d'ordre scientifique et pratique, qu'on doit attendre d'une carte à grande échelle.

Ce serait compromettre l'excellente carte que nous possédons que de vouloir la charger de détails nouveaux. On sait combien la correction d'une carte monochrome en hachures offre de difficultés; l'adjonction de détails multiplierait à l'excès ces difficultés. Pour la clarté, l'amplification en couleur semblerait, il est vrai, donner satisfaction. Mais il n'en est pas de même pour l'exactitude. Si l'on a pu tirer par réduction de notre 80 000e d'excellentes cartes, telles que la carte de France au 200 000e qu'a publiée de 1883 à 1888 le Service géographique, on ne saurait en dire autant de la méthode inverse. Ces feuilles amplifiées en couleur, si favorable qu'en soit l'effet, ne peuvent être considérées que comme un palliatif, une satisfaction provisoire à donner au public.

En somme, les nécessités que nous rencontrons sont celles qu'ont déjà rencontrées également les États européens, grands et petits, qui nous avoisinent. Après avoir produit des cartes à échelle à peu près semblable à notre 80 000e, ils ont été amenés à dresser des cartes à plus grande échelle. L'Empire allemand, outre sa carte au 100 000e, a des cartes au 25 000e et au 50 000e pour les divers États qui le composent. La Suisse venait à peine d'achever, en 1865, son 100 000e (carte Dufour), qu'elle entreprenait, en 1868, une nouvelle carte (Atlas Siegfried), au 50 000e pour la partie alpine, au 25 000e pour le reste du territoire. L'Italie publie des quarts au 50 000e et des planchettes au 25 000e, de sa carte au 100 000e[1]. La Belgique a son 40 000e et son 20 000e. L'Angleterre possède, outre plusieurs types de sa carte à 1 pouce par mille (1 : 63 360), une carte à 6 pouces (*English Counties*), une autre à 25 pouces (*Map of Parishes*). — Nous ne poursuivrons pas cette énumé-

1. Attilio Mori, *La Carte d'Italie* (*Annales de Géographie*, X, 1901, p. 229).

ration : elle suffit à montrer qu'après avoir tenu la tête, nous sommes aujourd'hui devancés.

En réalité, notre infériorité est moindre que le feraient croire les apparences; car nous possédons des levés topographiques au 10 000e et au 20 000e pour une grande partie de notre territoire. Entrepris en 1872 pour les plans directeurs des places fortes, ils se sont progressivement étendus aux régions voisines. Ils couvrent aujourd'hui 4 800 000 hectares, soit un onzième du territoire français; et beaucoup de ces levés ont été récemment revisés. L'œuvre enfin peut être poursuivie par le Service de l'Armée, en tant qu'elle intéresse la défense nationale. En tout cas, ce qui existe permet dès à présent de rédiger plus de 60 feuilles au 50 000e, sur les 1 100 environ que compterait la carte complète. En vue de cette rédaction cartographique, on a habitué les topographes à faire eux-mêmes le travail de généralisation qu'impose la traduction des levés opérés à une échelle quintuple.

Si l'on considère qu'en 1817 il n'existait pas de nivellement de précision, que les instruments topographiques étaient loin d'avoir atteint le degré de perfectionnement qu'ils ont aujourd'hui, que l'on ne disposait d'aucun des procédés que la photographie, la zincographie, l'héliogravure ont ultérieurement introduits, on rend pleine justice à l'effort que représente la carte d'État-major et l'on comprend qu'alors l'entreprise d'une carte plus grande ait paru téméraire. Les circonstances sont entièrement changées aujourd'hui. Comme l'écrivait en 1899 l'auteur de l'étude historique sur *La Carte de France*, il ne s'agit plus « d'inaugurer des méthodes et de créer un service nouveau, mais seulement de donner de l'extension à un service qui fonctionne très bien depuis vingt ans[1] ». — Le chantier est prêt, et n'attend qu'un signal; c'est-à-dire l'ouverture d'un crédit qui pourrait être modeste, pourvu qu'il suffît à assurer la continuation de l'entreprise.

III

C'est maintenant à l'opinion publique de se prononcer. Elle aura prochainement sous les yeux les pièces du procès; car sur les neuf feuilles des environs de Paris que prépare le Service géographique, trois sont déjà prêtes[2], et les six autres, en bonne voie d'exécution, seront probablement terminées dans le cours de 1904.

En attendant cette publication, nos lecteurs peuvent s'en faire une idée, d'après le spécimen ci-joint, qui comprend le quart Nord-Ouest

1. Colonel Berthaut, *La Carte de France...*, t. II, p. 328.
2. Feuilles de Dammartin, Pontoise, l'Isle-Adam.

de la feuille de l'Isle-Adam. Nous en devons communication à l'obligeance de Mr le général Berthaut, directeur du Service.

Un coloris varié, analogue à celui qui a été adopté pour le 50 000e d'Algérie et de Tunisie, met en évidence les eaux, les prairies, les forêts, les constructions en pierre, etc.; de sorte que les nombreux détails de planimétrie tracés en noir se détachent aussi avec netteté. Il faut, avec l'aide de la feuille (encore provisoire) des signes conventionnels, avoir relevé toutes les indications concentrées sur un coin quelconque de ce quart de feuille, pour apprécier la clarté qui néanmoins se dégage de l'ensemble. Voici, par exemple, les abords de la gare de Valmondois; on sera frappé de la quantité de détails qu'indiquent, dans un espace de six millimètres carrés tout au plus, des signes différents : quai de chemin de fer, dépôt de locomotives, prise d'eau, deux gares, voies de service. On s'est contenté, pour obvier à l'accumulation, de repousser légèrement le chemin qui est à l'ouest de la station; expédient que seul un rigorisme outré trouverait condamnable.

Les courbes de niveau, à l'équidistance de 10 mètres, avec courbes-maîtresses de 50 en 50, ont été *filées* sur le terrain. Pour empêcher que le relief ne fût écrasé par les détails de planimétrie, on a eu soin de «le relever par un estompage obtenu au moyen de la *trame*, c'est-à-dire d'une sorte de hachure par points très petits formant teinte continue ». On peut juger ici de l'effet : claires sur les mouvements de terrain des massifs sableux des forêts de l'Isle-Adam et de Carnelle, elles s'accentuent sur les rampes calcaires qui bordent la rive droite de l'Oise.

La combinaison d'une planimétrie très compliquée avec une figuration relativement expressive du relief, est le problème que soulève cette carte. Les auteurs déclarent avec modestie qu'ils ne sont pas sur ce point entièrement satisfaits, et que certains perfectionnements sont à l'étude. Quoi qu'il en soit, on peut dire dès à présent que cette représentation des environs de Paris sera pour la précision des levés, la richesse des détails et l'effet artistique, un des plus beaux travaux cartographiques qui existent. Elle fera impatiemment désirer la publication des régions de hautes montagnes. Car elle trouvera alors à se mesurer avec d'autres genres de difficultés que les difficultés, d'ailleurs très réelles, qu'offre la planimétrie de la région parisienne. Il serait à souhaiter que, s'inspirant des traits caractéristiques des régions alpestres, elle s'attachât à distinguer les escarpements, les glissements de terrain, les terrasses étagées, les torrents à sec, en un mot les accidents de topographie spéciale, dont la figuration donne tant d'intérêt et de vie au 50 000e de la Suisse.

C'est après avoir pris connaissance des trois feuilles déjà prêtes, ainsi que d'une partie des minutes qui ont servi à les établir, que la

Commission centrale, dans sa séance du 5 décembre 1903, a été unanime pour renouveler le vœu que le Service géographique fût mis en état de continuer la carte au 50 000e, basée sur les levés directs au 10 000e ; carte, disent les considérants, « réclamée par la science et les intérêts généraux du pays ».

Il sera permis à un professeur de compter les intérêts de l'enseignement géographique au nombre de ceux qui ont préoccupé ainsi les divers représentants des services publics. L'étude de la carte à grande échelle est le moyen reconnu partout le plus propre à l'analyse et à l'interprétation des faits géographiques[1]. Cela tient à ce que, au lieu des représentations schématiques dont il faut bien se contenter dans les cartes ordinaires, elle nous présente une image approchée de la vérité, presque une photographie de la région. Si instructive que soit déjà la carte d'État-major, elle est trop généralisée pour qu'on puisse en attendre toute la valeur pédagogique qu'aura sans doute le 50 000e. C'est ici vraiment que les phénomènes géographiques apparaîtront dans leurs rapports réciproques. Les nombreuses indications relatives aux établissements et aux œuvres de l'homme trouveront un commentaire dans les détails circonstanciés de l'hydrographie et du relief. Les causes de la situation des centres habités, de la direction des routes, des points de passage des rivières, de la répartition des usines à force hydraulique, sont autant de questions de géographie humaine, que seule la carte topographique à grande échelle est capable de poser, sinon toujours de résoudre. La configuration même des villages est une donnée qui a son intérêt, car elle nous renseigne sur leur mode de formation et le sens de leur développement. On peut, par exemple, dans l'extrait que nous publions, observer certains types de villages formant groupe, dont la forme allongée est très caractéristique.

L'attrait de la réalité concrète et vivante manque rarement son effet sur le public. Telle que s'annonce la nouvelle carte, elle sera très suggestive. Par le choix des couleurs, notamment par l'emploi qu'elle fait du rouge pour désigner les constructions, elle met en vive lumière la part de l'élément humain dans l'ensemble de la physionomie des contrées. Elle a vraiment de quoi séduire et solliciter le public ; et ce n'est pas la moindre raison à alléguer en sa faveur.

Cet argument est de ceux auxquels ne songeaient guère les hommes qui autrefois, dans les assemblées délibérantes, assumaient la tâche de défendre l'œuvre de la carte d'État-major contre les attaques, parfois bien bizarres, auxquelles elle était en butte. Il semblait alors,

1. Une intéressante application de cette idée est fournie par l'étude de Mr A. J. Herbertson : *On the One-Inch Ordnance Survey Map, with special reference to the Oxford Sheet* (*The Geographical Teacher*, I, 1901-1902, p. 150-166, 6 fig. croquis et phot. ; carte à 1 : 63 360 pl. I).

comme l'écrivait le général de La Noë[1], que la carte ne pouvait intéresser qu'un petit nombre de personnes. On eût dit même qu'en dehors des communications consenties pour un objet déterminé, on s'attachât à la rendre peu accessible au public. Les mœurs ont changé de part et d'autre. Grâce à un favorable concours de causes, parmi lesquelles il faut mettre au premier rang l'essor qu'ont pris chez nous l'alpinisme et le tourisme, beaucoup de personnes se sont familiarisées avec la carte existante, en connaissent l'usage, et plusieurs lui prouvent leur attachement en notant ses défectuosités ou ses lacunes[2]. C'est à elles, et à tous ceux que gagnera leur exemple, qu'il faut songer. Il importe qu'il y ait, outre les documents utilisables pour des travaux spéciaux, une carte qui devienne, pour ainsi dire, la possession commune de tous, qui puisse servir de *vade mecum* pour parcourir notre pays, le connaître par les yeux, en faire, comme il le mérite, un objet de réflexion et d'étude.

De louables efforts ont été tentés chez nous pour populariser la géographie : rien de mieux, à condition que la géographie ainsi popularisée soit la bonne. La carte topographique est l'instrument de précision, le document exact qui redresse les notions fausses.

P. Vidal de la Blache.

1. Colonel Berthaut, *La Carte de France...*, t. I, Préface, p. vii.
2. Citons par exemple l'utile travail de Mr Arnaud : *Appendice complémentaire et rectificatif de la Carte d'État-major des bassins de l'Ubaye et du haut Verdon*. Mâcon, Protat, 1904. In-8, 76 p.

MONTLUÇON

ESSAI DE GÉOGRAPHIE URBAINE

(PHOTOGRAPHIES, PL. 5 ET 6)

I

Jusqu'à Montluçon, le Cher coule uniquement dans les terrains cristallins et cristallophylliens qui dominent dans la région du Massif central désignée sous le nom de plateau d'Ussel[1]. Sa vallée présente tous les caractères d'une vallée à méandres encaissés. Entre Montluçon et Saint-Amand la rivière n'a pas complètement échappé au Massif central, mais elle coule dans une zone effondrée analogue à celles qu'ont occupées, plus à l'E, la Loire supérieure et l'Allier. Les failles qui jalonnent cette dépression ont vraisemblablement joué dès avant l'époque houillère.

On sait que, d'après la théorie couramment admise, le Massif central serait un compartiment de l'écorce terrestre où les plis de la chaîne hercynienne changeraient de direction : à la direction NW, ou direction armoricaine, prédominante dans l'Ouest du Massif, se substituerait, dans l'Est, la direction NE, ou direction varisque; les couches auraient jadis dessiné une série de V emboîtés les uns dans les autres et dont les pointes seraient dirigées vers le S. En admettant cette théorie, même si elle n'est qu'une première approximation, on peut considérer la portion de territoire située immédiatement au S de Montluçon comme occupée jadis par la pointe d'un de ces V. L'alignement des roches cristallines et cristallophylliennes de part et d'autre de la vallée du Cher, l'allure tourmentée des gneiss au S de Montluçon laissent supposer qu'il y eut là autrefois « une sorte de point d'écrasement où se raccordaient les deux directions de la Bretagne et du Morvan[2] ». Les forces verticales se sont combinées jadis avec les forces tangentielles pour bouleverser la région, et des failles alignées grossièrement N-S expliqueraient, en grande partie, la falaise qui, depuis le village de Magnette, domine à l'E jusqu'à Montluçon la vallée du Cher.

1. G. Mouret, *Remarques sur la géologie des terrains anciens du Plateau central de la France* (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, IIIe série, XXVI, 1898, p. 601-612; carte pl. XII).
2. L. de Launay, *Etudes sur le Plateau central. I. La vallée du Cher dans la région de Montluçon* (*Bull. Services Carte géol. de Fr.*, IV, 1892-1893, n° 30), p. 2.

Cette falaise, mise en saillie dès la période anté-houillère, est demeurée depuis lors un des traits dominants du relief. Elle indique certainement une ligne de moindre résistance de l'écorce, le long de laquelle se sont fait sentir tous les mouvements qui, dans la suite, ont ébranlé le Massif central; les fractures ont rejoué à l'époque triasique [1]; des filons de quartz, datant de cette époque et qu'on retrouve de part et d'autre de la vallée, en témoignent. Pendant l'ère tertiaire, sous l'influence des poussées alpines, le sol s'est, au pied de cette falaise, approfondi en une sorte de synclinal [2] où se sont entassés les dépôts sidérolithiques [3], les marnes et calcaires lacustres du Berry. Il n'est pas jusqu'aux alluvions anciennes qu'on n'y rencontre, déposées peut-être dans un lac qui se serait étalé entre Montluçon et Reugny, et qu'à une époque relativement récente le Cher aurait drainé vers le N. [4].

Ce passé géologique s'évoque, rien qu'à parcourir la vallée au S de Saint-Amand. Elle était large et les versants en étaient mollement façonnés dans la traversée de la champagne de Bourges; elle se rétrécit après Saint-Amand. Elle s'étrangle davantage encore passé la petite station de Magnette. Tout à coup, ce couloir s'achève en un vaste cirque entouré d'un cercle de collines; le Cher serpente au travers.

Sur ses deux rives Montluçon est bâti, double en son apparente unité. A droite, sur un pointement de roches cristallines, un ancien château se dresse; des maisons se pressent, tapies à ses pieds, comme pour s'abriter à son ombre. Sur l'autre rive, des usines sont éparses : à côté des hauts fourneaux, les cheminées formidables fument; tout autour s'égrènent en des rues régulièrement alignées des maisons de construction récente; leurs murs sont prématurément noircis par un fin dépôt de charbon. Au milieu d'elles, et jusqu'au voisinage de la rivière, un canal se glisse. A côté d'une ville ancienne, une toute récente ville de manufactures s'est bâtie. Ensemble les deux agglomérations renferment 35 000 habitants.

Une fois franchi le large bassin où cette ville s'est développée, le Massif central se ferme. A quelques kilomètres au S, le Cher s'encaisse dans une gorge étroite tranchée, dans les micaschistes ou le granite. De part et d'autre de la gorge qu'ils dominent, de grands plateaux

1. L. de Launay, mém. cité, p. 30.

2. L. de Launay, mém. cité, p. 34.

3. Nous employons ce terme, courant dans la nomenclature de la Carte géologique de France à 1 : 80 000, bien que l'origine et la stratigraphie des couches réunies sous ce nom soient loin d'être établies avec certitude.

4. Boulanger, *Statistique géologique et minéralogique du département de l'Allier* (Moulins, 1845, in-8), p. 229. L'épaisseur des alluvions anciennes, sur les deux rives du Cher, immédiatement à l'amont de Montluçon, et l'altitude relativement élevée qu'elles atteignent (274 m.), paraissent de nature à appuyer cette hypothèse. Les constatations analogues faites le long de la vallée de la Creuse, immédiatement en amont d'Argenton, pourraient servir d'argument indirect.

Phototype Morin.

Gorges du Cher, au lieu dit : « Moulin de Chaud ».

s'étalent ; leurs formes sont adoucies, façonnées par l'usure des âges à la manière d'une plaine.

Une étude même sommaire des régions voisines de Montluçon permet de conclure que, dans la vallée du Cher, c'est à Montluçon, sans qu'on ait besoin d'aller plus au N, que le contact s'établit, au point de vue topographique à tout le moins, entre le Massif central proprement dit et les marges septentrionales de ce massif, les plateaux berrichons.

II

L'analyse du développement historique et économique de Montluçon conduit, en géographie humaine, à une conclusion analogue. On constate, à des époques séparées entre elles par de longs intervalles de temps, qu'autour de la ville la plaine et la montagne se sont rencontrées : tantôt elles sont entrées en conflit et tantôt elles se sont unies.

Les Romains ont organisé en Gaule un réseau méthodique et coordonné de voies de communications. Ce réseau a été développé et complété peu à peu, à partir du règne d'Auguste, pendant toute la durée de l'empire. La table de Peutinger en donne une image qui reproduit le tracé des routes tel qu'il devait être déjà au IVe siècle après J.-C. A considérer sur cette carte[1] les routes qui unissent les pentes septentrionales du Massif central aux régions voisines, on constate que la vallée moyenne du Cher, jusqu'au point où la rivière s'encaisse dans le massif ancien, est étroitement rattachée aux plateaux de l'W et du N. Une grande voie qui va de Limonum (Poitiers) à Augustonemetum (Clermont-Ferrand) passe par Fines (Ingrandes), Argentomagus (Argenton), Mediolanum (Châteaumeillant), toutes stations qui sont situées sur la lisière du Massif ; cette voie aboutit au fond de la vallée moyenne du Cher à Aquæ Neri (Néris-les-Bains), pour de là gagner la Limagne. Sur elle s'en greffait une autre qui reliait Avaricum (Bourges) à Aquæ Neri. Aquæ Neri n'a été vraisemblablement qu'une simple station militaire[2]. Elle n'en témoigne pas moins de l'importance qu'a la vallée moyenne du Cher comme voie de pénétration à l'intérieur du Massif central. Le camp romain construit au voisinage de sources chaudes annonce la forteresse féodale qui se dressera quelques siècles plus tard, à 7 km. au NW, sur les bords du Cher, sous le nom de Montluçon. Dans le tracé même des deux principales voies romaines qui passent par Néris s'expriment en effet les rapports qui s'étaient établis, dès les premiers siècles de l'ère chrétienne, entre le Nord du Massif central

1. E. Desjardins, *Géographie historique et administrative de la Gaule Romaine* (Paris, 1893, in-8), vol. IV, pl. x, et p. 148.

2. Voir : Esmonnot, *Néris. Vicus Neriomagus. Recherches sur ses monuments* (Moulins, 1885, in-4), p. 4-5, 15, 19-20.

et les plaines voisines. L'explication de ces rapports est tout à la fois dans la nature et l'histoire. De sa parure ancienne de forêts, le Massif central ne garde plus guère que quelques témoins; mais à l'époque romaine, les forêts du Limousin et de la Combraille protégeaient à l'W et au N le pays des Arvernes; au S de Néris en particulier s'étendait jadis la grande forêt de Pionsat, « chère aux chasseurs de sangliers, aux ermites du Christ, aux dragons de Satan[1] »; il n'en demeure plus aujourd'hui que des débris. Derrière cet écueil boisé s'abritait le pays arverne. Qu'on vînt de l'W ou du N, le contact entre la plaine et les hautes terres couvertes de forêts devait se localiser au fond de la vallée moyenne du Cher, plus facilement accessible. Les Romains s'y étaient établis pour surveiller à la fois la plaine et la montagne, les Bituriges et les Arvernes.

Aux Romains succèdent les Barbares. L'ancienne unité de la Gaule est un instant brisée. En particulier l'Aquitaine forme un duché autonome. La France du Nord s'affrontait avec l'Aquitaine au voisinage du Massif central[2]. Sur cette frontière Aquæ Neri devint un poste avancé de la France du Nord. Pépin le Bref, au VIIIe siècle, y eut un palais. Il a daté de Néris plusieurs diplômes[3], et les Carolingiens ne paraissent avoir abandonné Néris qu'une fois l'Aquitaine soumise.

Au fond de la vallée du Cher, Montluçon succède à Néris comme place fortifiée, probablement vers le Xe siècle après J.-C.[4]. Aux deux époques de l'histoire nationale où l'Aquitaine fut encore pour le domaine royal le pays ennemi, son rôle est celui d'une ville-frontière.

Les ducs d'Aquitaine avaient eu, au Moyen âge, le droit d'hommage sur plusieurs fiefs de la baronnie de Bourbon situés sur le territoire de la Combraille ou sur les confins de la Marche. Le Plantagenet, qui, au XIIIe siècle, était leur héritier, poussait donc ses possessions jusque dans le Nord du Massif central; Montluçon était ainsi l'une des premières villes fortes de la clientèle des Capétiens auxquelles se heurtaient les maîtres de l'Aquitaine, lorsqu'ils s'avançaient dans la région des basses terres, au pied des pentes boisées du Limousin et de la Marche. Aussi fut-elle une place disputée. Henri II d'Angleterre s'en empara en 1170 lorsque de l'Aquitaine il marcha sur Bourges qu'il voulait conquérir, et c'est seulement en 1188 que Philippe-Auguste occupa de nouveau Montluçon[5].

Le rôle de Montluçon fut analogue pendant la guerre de Cent Ans. L'Anglais parti de Guyenne menaçait au S le domaine des Valois; de

1. C. Jullian, *Vercingétorix* (Paris, 1901, in-8), p. 7.
2. A. Longnon, *Atlas historique de la France*, pl. n° v.
3. Achille Allier, *Histoire de l'Ancien Bourbonnais* (Moulins, 1833, 3 vol. in-fol.), II, p. 370.
4. Idem, *ibid.*, II, p. 378, et Longnon, ouvr. cité, pl. n° xi.
5. Ach. Allier, ouvr. cité, I, p. 311.

Vallée du Cher en amont de Montluçon.

Phototypes A. Tacher.

Vallée du Cher en aval de Montluçon

Zone effondrée au pied des collines.

ce côté Montluçon était une des premières citadelles que venait battre le flot des envahisseurs. Les textes contemporains en parlent comme d'une petite cité solidement fortifiée dont on entretenait soigneusement les murailles. Perché sur son roc, le château dominait la vallée, et plus d'une fois ses défenseurs durent apercevoir les bandes anglaises dévalant les plateaux ravinés qui entourent la ville.

A travers l'histoire il est donc possible de discerner à plusieurs reprises les liens naturels qui unissent Néris, puis Montluçon, aux plaines voisines. Quand les conditions politiques cessent d'être favorables, ces liens deviennent difficiles à démêler. Au XVIe et au XVIIe siècle, Montluçon n'apparaît plus que comme une bourgade à demi rurale, centre d'un pays de vignobles assez florissant. Nicolas de Nicolay en 1569 compte, tant dans la ville que dans les faubourgs, 124 feux[1]. L'intendant de la généralité de Moulins lui attribue, en 1699, 3000 âmes et 800 feux[2]; la ville avait encore à cette époque ses fossés, ses murailles, ses quarante tours. Au début du XIXe siècle, elle avait fait craquer sa ceinture de pierres; mais du passé elle ne retenait toujours que le souvenir. Sa population agglomérée en un seul canton comptait, en 1827, 4600 habitants[3].

III

A défaut de transformations politiques, la révolution industrielle qui est la conséquence, au XIXe siècle, de l'emploi de la houille par les exploitations métallurgiques, va permettre aux conditions géographiques de jouer à nouveau un rôle dans le développement qui est réservé à la petite cité.

Il ne semblait pas toutefois, au premier abord, qu'elle fût destinée par la nature à devenir un centre métallurgique important. Dans les régions qui l'avoisinent au N et à l'E, quelques hauts fourneaux seulement étaient en feu au début du XIXe siècle. Les plus anciens dataient du milieu du siècle précédent. Les premières pentes du Massif central, comme les sables de la Sologne bourbonnaise, n'enferment aucun gisement de fer. Mais on essayait d'utiliser les provisions de bois accumulées dans les forêts du département de l'Allier; on traitait au charbon de bois des minerais importés dans la région. Aussi tous les établissements sidérurgiques de l'Allier souffraient, au début du XIXe siècle, d'une disette de minerai[4]. L'usine de Tronçais échappait seule à ce malaise. Établie au N de Montluçon en pleine forêt, elle

1. Nicolas de Nicolay, *Générale description du Bourbonnais, publiée par* A. Vayssière (Moulins, 1889, 2 vol. in-4), I, p. 201.
2. Bibliothèque Nationale, Ms. F. fr. n° 4287, f° 12.
3. Renseignement fourni par le bureau de l'état civil de la mairie de Montluçon.
4. Boulanger, ouvr. cité, p. 415.

était voisine des grands plateaux calcaires du Berry, riches en minières qu'une exploitation de plusieurs siècles n'avait pas encore épuisées. C'étaient ces minières qui allaient contribuer pour une part à assurer à Montluçon une prospérité nouvelle.

En 1841, le département du Cher, formé en grande partie, comme celui de l'Indre, aux dépens de l'ancien Berry, comptait encore parmi les départements français les plus productifs en minerais de fer. Cette année même ses minières fournissaient 122000 t. de minerai. En 1849, il laissait encore assez loin derrière lui le département de Meurthe-et-Moselle, aujourd'hui le premier de nos départements pour la production des minerais de fer : on avait extrait dans le Cher 160000 t., dans Meurthe-et-Moselle seulement 97000[1]. Au N de Montluçon, la champagne de Bourges continuait d'être, entre 1840 et 1850, un grand centre d'approvisionnement pour les usines à fer. Circonstance favorable, la vallée moyenne du Cher était une route naturelle entre cette champagne et Montluçon; il suffisait, pour qu'elle fût une voie économique, de régulariser la rivière ou de la doubler d'un canal[2].

A vrai dire, les minerais qu'on exploitait dans le département du Cher, au voisinage des vallées du Cher, de l'Auron et de l'Aubois, alimentaient presque exclusivement l'industrie locale. Les hauts fourneaux du Berry, répandus entre la Brenne à l'W et la vallée de la Loire à l'E, puisaient en même temps dans les forêts berrichonnes le combustible nécessaire pour réduire les minerais. Mais cette industrie de la fonte au bois avait ses jours comptés : elle était un anachronisme destiné à disparaître. Dès 1828, les forgerons du Berry se plaignaient de payer le bois à un prix trop élevé[3]. Si la concurrence leur était, à cette époque, déjà difficile, elle le devint plus encore dans la suite, à mesure que les progrès techniques réalisés dans la fabrication de la fonte et du fer devinrent aussi d'un usage plus général. Dans toute la France, la fonte au coke, que l'Angleterre connaissait depuis le XVIIIe siècle[4], tendait à se substituer à la fonte au bois : la statistique

1. Statistique de l'industrie minérale pour 1841, parue sous le titre : *Compte rendu des travaux des ingénieurs des mines pendant l'année 1841* (*2e partie*) et Statistique de l'industrie minérale pour 1847-1852, parue sous le titre : *Résumé des travaux statistiques de l'administration des mines en 1847-1852.*

2. La régularisation du Cher, destinée à rendre la rivière navigable jusqu'à Montluçon, est déjà réclamée, à défaut d'un canal, dans un rapport du conseil de district de Montluçon (3 février 1792). La voie d'eau ainsi établie devait servir, entre autres choses, à mettre en valeur les mines de houille mal exploitées de Commentry et de Doyet. — Voir : A. Giraud, *Abrégé des actes des Assemblées délibérantes de Montluçon, Livres I à IV* (*1751-1799*) (Montluçon, 1898, in-8), p. 92-97.

3. Ministère du commerce et des manufactures, *Enquête sur les fers en 1828*, Paris, in-4, *s. d.*, p. 62.

4. Le premier haut fourneau alimenté au coke fut celui de Coalbrookdale (Shropshire) mis en feu en 1735. Voir : Ledebur, *Manuel de la métallurgie du fer*, (Paris, 1895, 2 vol. in-8), I, p. 382 et suiv.

de 1844 indique une production de 146 589 t. de fonte au coke, contre une production de 48 314 t. neuf ans plus tôt, en 1835. Et de même, pour transformer la fonte en fer, on employait de plus en plus la méthode anglaise, on substituait dans le four à puddler le combustible minéral au combustible végétal : 206 521 t. de fer au combustible minéral en 1844, contre 101 379 t. en 1835[1]. Tout près du groupe berrichon, dans le Nivernais, les usines du Creusot, les forges de Fourchambault appliquaient avec succès les méthodes nouvelles. L'apparition de la houille au voisinage immédiat des minières du Berry devait suffire dès lors pour imposer des conditions de vie nouvelles à l'industrie sidérurgique du Berry : ou bien la houille viendrait rejoindre le minerai, les hauts fourneaux et les forges marcheraient désormais au coke et non plus au bois; ou bien la houille attirerait à elle le minerai et déplacerait les centres métallurgiques existants. Ces deux phénomènes allaient se produire successivement au plus grand profit de Montluçon.

Aussi bien toutes les conditions qu'ils exigeaient ne furent-elles réalisées que vers 1840, après l'achèvement du canal de Berry. A cette époque, la houille était depuis assez longtemps connue et exploitée dans la partie septentrionale du Massif central. Un peu au S de Montluçon, à 16 km. par route, on rencontre le bassin houiller de Commentry. La houille y avait été vraisemblablement découverte vers la fin du XVIe siècle[2]. Pendant deux siècles, les habitants de la localité l'avaient exploitée à leur gré et suivant leurs besoins. L'exploitation, régularisée par le gouvernement dès 1788, n'avait été poussée avec activité que depuis 1822; le charbon retiré de la mine avait alimenté d'abord la consommation locale, puis, en plus, entre 1825 et 1830, une glaceric installée non loin de la mine, et de nouveau la consommation locale exclusivement jusqu'en 1834.

A quelque distance de Commentry se trouvent deux autres centres houillers : Doyet et Bézenet; ils sont éloignés de Montluçon de 18 à 20 km. En l'un et l'autre point la houille était exploitée déjà au XVIIIe siècle. Mais une concession régulière n'avait été instituée qu'en 1827 pour Doyet, en 1828 pour Bézenet[3]. Jusqu'en 1838 le charbon de Doyet, jusqu'en 1840 celui de Bézenet, ne dépassèrent pas les environs immédiats des puits d'extraction. Les voies de communication faisaient défaut, et ce n'est pas sans peine que la mine de Bézenet faisait parvenir du coke jusqu'à l'usine de Torteron dans le Cher.

Mais, à partir de 1835, un trait d'union se dessine entre les houillères du Massif central et les minières du Berry : à la fin de 1834, la section

1. *Compte rendu des travaux des ingénieurs des mines pendant l'année 1844* (*2e partie*).
2. Boulanger, ouvr. cité, p. 244.
3. Boulanger, ouvr. cité, p. 267, 279.

du canal de Berry comprise entre Montluçon et Saint-Amand est ouverte; en 1836, la navigation sur le canal est possible jusqu'à Vierzon; en 1839, enfin, la branche qui joint Montluçon à la Loire est à son tour livrée à l'exploitation[1]. Les statistiques[2] marquent aussitôt une hausse dans la production des houillères de Commentry, de Bézenet et de Doyet. Le charbon, amené à Montluçon par route, s'embarque sur le canal, va alimenter quelques-unes des usines berrichonnes et pousse même jusqu'aux usines du Nivernais.

IV

Montluçon a désormais les moyens de se transformer et de grandir. Située à mi-chemin entre les minières du Berry et les exploitations houillères de Commentry, de Doyet et de Bézenet, l'ancienne bourgade féodale devient un port d'embarquement sur une voie de navigation intérieure. Ce nouveau rôle, elle ne le doit pas seulement à de nouvelles conditions économiques; sa position naturelle l'y prédestinait. Les mines de houille sont situées sur la pénéplaine, le canal n'y peut atteindre; il se glisse le long de la vallée du Cher jusqu'à Montluçon, mais force lui est bien de s'arrêter à la muraille de granite qu'entame le Cher au S de la ville; la rivière elle-même y a fait une entaille tout juste assez large pour s'assurer le passage.

Ainsi le carreau de la mine restait encore éloigné du canal. Le transport du charbon, bien que facilité, demeurait encore dispendieux. De Commentry ou de Bézenet les lourdes voitures attelées à un seul cheval charriaient la houille sur la grande route. Mais à Montluçon, il fallait faire passer la charge de la voiture au bateau. Ne devrait-il pas être plus économique de rassembler à Montluçon à la fois le minerai de fer et la houille? Ils viendraient au-devant l'un de l'autre, l'un et l'autre sans rupture de charge, l'un par la voie d'eau, l'autre par la voie de terre.

Et c'est apparemment pour cette raison que, dès le mois de novembre 1842, sur la rive droite du Cher, en dehors de l'enceinte qui avait limité la ville forte des Capétiens et des Valois, un haut fourneau était en feu[3] : on y réduisait le minerai berrichon aux flammes du coke de Commentry.

La fortune industrielle de Montluçon commence, elle va grandir sans interruption pendant plus de vingt années. Au premier haut fourneau mis en feu à la fin de 1842 la Société des Hauts fourneaux de Montluçon en ajoute en 1844 un second, puis deux autres en 1847. Neuf étaient en feu en 1860. En face de ce premier établissement, en

1. Boulanger, ouvr. cité, p. 254.
2. Boulanger, ouvr. cité, p. 254, 271, 281.
3. Boulanger, ouvr. cité, p. 426.

1847, une société industrielle, qui déjà possédait des hauts fourneaux et des forges à Commentry, élevait deux hauts fourneaux sur la rive gauche du Cher : c'étaient les débuts modestes de l'usine Saint-Jacques de Montluçon, devenue depuis l'un des établissements les plus importants de France pour la construction des tourelles blindées, des cuirasses de navires et des canons[1].

Une autre industrie, celle du verre, pouvait trouver à Montluçon des conditions d'existence favorables. Sable, pierre calcaire, soude et charbon, telles sont les matières premières indispensables à la fabrication du verre de bouteilles ou du verre à vitre. Le charbon est aux portes de la ville, le calcaire abonde dans les champagnes du Berry ; de Dun-sur-Auron le canal de Berry permet de le transporter à bon compte. Les grèves sableuses parsèment la vallée du Cher, à l'aval de Montluçon : moins torrentielle qu'en amont, la rivière abandonne les sables granitiques qu'elle a arrachés au Massif central : d'Ainay-le-Vieil les sables du Cher sont amenés par eau à Montluçon. Aussi dès 1843 une verrerie s'élevait sur les bords mêmes du canal de Berry[2]. Elle produit aujourd'hui 3 millions de bouteilles annuellement.

Non loin, et toujours sur la rive gauche du Cher, on coulait des glaces dans une glacerie installée en 1846, acquise en 1868 par la compagnie de Saint-Gobain, et complétée en 1873 par une usine de produits chimiques.

En 1865 une nouvelle usine métallurgique était attirée par le voisinage de la houille et l'existence des hauts fourneaux et des forges. On y appliquait à la fabrication des fers creux les procédés de tubage sans soudure employés en Angleterre dès 1825, introduits en France en 1829[3].

A ces industries diverses se joignait enfin celle de la chaux[4]. Les terres granitiques et schisteuses du Massif central manquent de chaux et d'acide phosphorique; laissées à leurs seules ressources, c'est à peine si elles fournissent de maigres récoltes de seigle ou de blé noir. Traitées par la chaux et les engrais chimiques, ces terres froides peuvent porter des moissons de blé. Les terrains jurassiques qui entourent d'une auréole le Massif central sont une réserve presque inépuisable de chaux fécondante. Le canal de Berry une fois ouvert à l'exploitation, des champagnes voisines on amena jusqu'à Montluçon

1. Boulanger, ouvr. cité, p. 427-430.

2. Les sables (2 600 t.) et le calcaire (1 500 t.) employés annuellement par la verrerie lui viennent par eau de la champagne de Bourges et de la vallée moyenne du Cher. La houille (15 000 t.) vient par fer du Massif central. La soude (2 800 t.) est fournie par l'usine de produits chimiques de Montluçon et par l'usine de Varangéville. (Renseignements donnés par la direction de la verrerie.)

3. Jordan, *Revue de l'Industrie du fer en 1867* (Paris, 1869, 2 vol. in-8), t. II, *Fabrication du fer et de l'acier*.

4. Boulanger, ouvr. cité, p. 452.

la pierre calcaire et on l'y transforma en chaux grâce aux charbons tirés des bassins houillers, tout proches eux aussi. Aujourd'hui 15 fours, dont 5 sont en activité toute l'année, approvisionnent de chaux la ville elle-même, et expédient leurs produits, plus spécialement destinés au chaulage des terres froides, dans le Sud de l'Indre, dans l'Allier, la Creuse, le Puy-de-Dôme, la Vienne et la Corrèze[1].

Un organisme industriel était né et se développait à Montluçon. Pour qu'il pût vivre, des moyens de communication lui étaient nécessaires; le canal de Berry ne pouvait suffire à apporter le minerai de fer ou la pierre calcaire et à emporter les produits fabriqués. Charrier sur route et par voitures le charbon des houillères voisines était un moyen de transport primitif. Dès 1844 un chemin de fer à voie d'un mètre relie la mine de Commentry à Montluçon[2] : la traction se fait d'abord au moyen de chevaux ; à partir de 1850 on emploie la traction à vapeur. Les communications entre Montluçon et le bassin parisien, déjà assurées par le canal de Berry, sont doublées par le chemin de fer de Bourges à Montluçon[3] : concédé à la compagnie d'Orléans en 1857, il est livré à l'exploitation en 1861. Deux ans auparavant, la distance qui séparait de Montluçon les mines de Doyet et de Bézenet avait été réduite, par suite de l'ouverture de la ligne Montluçon-Moulins : concédée en 1856 à la compagnie dite du Grand Central de France, elle avait été rétrocédée en 1857 à la compagnie d'Orléans. Celle-ci l'avait achevée en 1859[4].

Désormais le centre industriel qu'était devenu Montluçon pouvait vivre : un canal et des voies ferrées l'unissaient aux deux régions où il puisait les matières premières nécessaires à son industrie, aux plateaux calcaires du Berry et à la pénéplaine houillère du Massif central. Il avait, grâce à ces mêmes voies de communications, les moyens de répandre au loin les produits de son industrie.

Aussi les recensements quinquennaux accusent, à partir de 1861[5], dans les chiffres de la population urbaine une montée progressive et ininterrompue. En 1851, Montluçon compte 5 034 habitants; en 1856, 7069. La ville ne comprend encore qu'un seul canton. Mais entre 1856 et 1861 l'afflux de population est tel qu'il faut diviser la ville en deux cantons. Deux villes dès lors se développent côte à côte sur chacune des rives du Cher, l'ancienne et la nouvelle, à laquelle on donne un nom spécial : Ville-Gozet. Toutes deux croissent parallèle-

1. Renseignements fournis par la Chambre de Commerce de Montluçon.

2. G. Lepany, *Les établissements de la Société Commentry-Fourchambault à l'Exposition universelle de 1889* (*Le Génie Civil*, XV, 1889, p. 173-181).

3. A. Picard, *Les chemins de fer français* (Paris, 1884-1885, 6 vol. in-8), II, p. 130, 144.

4. A. Picard, ouvr. cité, p. 86, 113, 128.

5. Les chiffres de recensement ainsi que ceux du produit des octrois m'ont été fournis par Mr Bailly, chef du bureau de l'état civil de Montluçon.

ment, et les chiffres du recensement donnent, pour l'ensemble, les résultats suivants : 1861, 15 640 habitants ; 1866, 18 675 ; 1872, 19 947 ; 1876, 23 416 ; 1881, 25 220 ; 1886, 27 818 ; 1891, 28 513 ; 1896, 31 666 ; 1901, 35 095.

A la ceinture de murailles qui jadis entourait la ville s'est substituée dès 1792 une barrière fiscale : cette année même on établit un octroi. Au cours du XIXe siècle, tandis que Montluçon grandit, les services municipaux deviennent plus coûteux. L'octroi fournit en grande partie les ressources nécessaires pour faire face aux dépenses nouvelles. Les recettes croissent d'une croissance parallèle à celle du nombre des habitants : 1851, 24 000 fr. ; 1866, 217 000 fr. ; 1876, 236 000 fr. ; 1886, 247 000 fr. ; 1891, 260 000 fr. ; 1896, 496 000 fr. [1].

L'ancienne petite ville féodale achève ainsi de se transformer en une importante agglomération urbaine de nature industrielle. Sur une superficie de 1 508 hectares s'entassent 35 095 habitants ; la densité moyenne est de 2 339 habitants au kmq. Cette collectivité dispose pour subvenir à ses dépenses d'une somme de recettes ordinaires qui atteint 700 000 à 750 000 fr. Dans ce total la part de l'octroi est de 496 000 fr. (1902) : l'impôt de consommation demeure l'une des ressources principales d'une ville où ceux qui travaillent de leur corps sont le grand nombre.

V

La construction du canal de Berry et le voisinage du bassin houiller de Commentry ont permis à Montluçon d'hériter, au milieu du XIXe siècle, de l'ancienne industrie métallurgique du Berry. La prospérité ainsi acquise est-elle durable, ou l'évolution incessante de la vie économique va-t-elle obliger ce centre industriel, pour continuer à vivre, à s'adapter ?

Sur la voie d'eau, modeste mais utile, qu'est le canal de Berry, Montluçon est demeuré le port intérieur le plus important ; la statistique de 1902 accuse, pour Montluçon, un tonnage de 364 749 t., et, comme le trafic total de la première branche du canal de Berry (celle qui est comprise entre Montluçon et Fontblisse) a été de 371 583 t. la même année, on peut constater que les marchandises en partance ou à destination de Montluçon constituent à elles seules à peu près tout l'ensemble du trafic de cette branche [2]. Le port de Montluçon expédie et reçoit. Les petits bateaux berrichons de 60 tonnes,

1. Il faut noter toutefois, pour être exact, que l'augmentation des revenus dus à l'octroi, à partir de 1890, ne résulte pas seulement de l'accroissement de la population, mais aussi d'un remaniement du tarif.

2. Les renseignements relatifs au canal de Berry nous ont été fournis par Mr l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées de Bourges et Mr l'ingénieur de Saint-Amand.

halés par des ânes, souvent même à muscles d'hommes, emportent vers le N la houille du bassin de Commentry : 124746 t. ont été ainsi expédiées en 1902, dont 29000 environ ont pris le chemin de la troisième branche du canal (de Fontblisse à Noyers) et 95600 le chemin de la seconde branche (de Fontblisse à Marseille-lès-Aubigny). Le charbon a été distribué à Bourges, Pont-Vert, Mehun-sur-Yèvre et Vierzon, à Sancoins, Nevers, Fourchambault, Briare et Roanne ; la houille du Massif central a poussé même jusqu'à Chalon-sur-Saône et Auxerre. En échange de cette houille, les bateaux ont rapporté des matières premières nécessaires à l'industrie montluçonnaise : les sables de Nemours destinés à la glacerie, les sables plus grossiers d'Épisy, de Drévant, de Vierzon employés pour la verrerie et la fabrication des moules pour pièces de fonte; ils ont alimenté les hauts fourneaux et les fours à chaux avec les minerais du Berry et la pierre calcaire de Dun-sur-Auron ; ils ont apporté aussi des matériaux de construction minéraux, tuiles de Sancoins, d'Écuisses, de Roanne, chaux de Beffes et de Marseille-lès-Aubigny, enfin des bois d'étais pour les mines voisines. L'ensemble de ces divers produits représente environ 161000 t. Le port de Montluçon vit donc des industries locales, mais il est aussi un port de transit ; c'est du S que lui sont amenées les houilles qui sont expédiées ensuite vers le N, et de même une partie des marchandises venues du N poursuivent leur route vers l'intérieur du Massif central : elles quittent à Montluçon la voie d'eau pour emprunter la voie ferrée, et le canal a ainsi fourni au chemin de fer un trafic de 46928 t. en 1902 [1].

Le trafic du port n'est pas le seul auquel on puisse mesurer l'activité industrielle de Montluçon. La statistique de la navigation intérieure mentionne un très faible tonnage (9500 t. environ) pour les expéditions de produits fabriqués par l'industrie métallurgique. Pour les mêmes produits et pour la même année 1902 les documents statistiques publiés par la compagnie Paris-Orléans [2] signalent au contraire 34930 t. Sans être supérieur dans d'aussi fortes proportions au tonnage total du port, le tonnage total de la gare l'emporte cependant de beaucoup : 619728 t., dont 206739 pour les expéditions et 412989 pour les arrivages [3]. La voie ferrée, si on analyse les arrivages, apparaît comme aussi fréquentée par les matières lourdes que la voie d'eau : 212586 t. de houille et de coke, 45860 t. de produits métallurgiques (principalement des fontes), 20844 t. d'amende-

1. Par contre, le chemin de fer n'a fourni au canal que 18035 t. (Rapport du conducteur des ponts et chaussées de Montluçon, chargé du canal de Berry.)

2. *Chemin de fer d'Orléans. Documents statistiques concernant les transports effectués et les recettes réalisées. Année 1902* (II).

3. Comparer le tonnage du port : 150408 t. pour les expéditions et 214341 t. pour les arrivages.

ments et engrais, 19 252 t. de minerais et castines. Mais ce qui est plus frappant, c'est que pour les expéditions d'objets manufacturés elle a l'avantage sur le canal; c'est elle qui transporte sur les différents marchés les produits de l'industrie élaborés dans les usines de Montluçon.

La fréquentation de la voie ferrée s'explique pour toutes les marchandises à destination du Massif central, en particulier pour les matériaux de construction, pour les engrais et amendements destinés aux terres froides[1]. La voie ferrée apparaît également comme le moyen de transport le plus commode pour les produits de la glacerie et de la verrerie, dès qu'on considère la situation des marchés d'écoulement[2]: les verres à reliefs bruts, les verres imprimés et décorés, les tuiles et dalles en verre, produits par la glacerie, sont vendus plus spécialement dans le Centre et le Midi de la France; la grande majorité des bouteilles fabriquées à la verrerie sont destinées au Bordelais et à la région des Charentes. La voie ferrée est le seul lien qu'ait avec ces différents marchés Montluçon, isolé du Sud par toute la masse compacte du Massif central.

Mais il n'en est pas de même, semble-t-il, des produits de l'industrie métallurgique : leur nature et leur poids leur font presque une obligation de voyager plutôt par voie d'eau que par voie ferrée. Ils s'exportent cependant de Montluçon par chemin de fer. La plus importante des usines métallurgiques de la ville, l'usine Saint-Jacques[3], grande productrice d'acier, envoie ses blindages dans les ports de guerre, ses canons à Ruelle et à Bourges, ses essieux, bandages, chaudières, etc., un peu dans toute la France. Elle n'expédie guère par eau que quelques poutrelles d'acier et le fil laminé destiné aux tréfileries de Tronçais et de Vierzon, qui sont situées à proximité du canal de Berry. Elle confie le reste de ses produits à la voie ferrée. Et de même les hauts fourneaux et ateliers de construction de la compagnie Fourchambault-Commentry[4]. L'usine des fers creux ne s'adresse qu'au chemin de fer. La prépondérance acquise par la voie ferrée pour les expéditions vient en partie de la trop faible capacité des bateaux qui circulent sur le canal[5], c'est-à-dire, en dernière analyse, d'une insuffisance du canal, au double point de vue de la largeur et

1. 68 125 t. d'amendements et engrais, 20 384 t. de ciments et chaux, 15 206 t. de briques, tuiles et autres matériaux de construction.

2. 12 298 t. de verrerie et cristaux.

3. L'usine produit annuellement une moyenne de 40 000 t. d'acier et occupe 2 800 à 3 000 ouvriers.

4. Cette usine expédie dans la proportion de 1 par la voie d'eau et de 4 par la voie ferrée.

5. Les règlements particuliers du canal de Berry fixent comme suit les dimensions des bateaux admis à circuler sur le canal : pour la largeur, 2^{m},56; pour la longueur, 27^{m},50 dans l'Allier et le Cher, 27^{m},75 dans le Loir-et-Cher. Le chargement moyen est de 56 à 60 tonnes.

de la longueur des écluses[1]. Cette insuffisance se fait constamment sentir dans la vie économique; entre beaucoup d'autres, un fait récent le prouvera. Les hauts fourneaux de la compagnie Fourchambault-Commentry ont fourni au chemin de fer Métropolitain de Paris des piliers en fonte qui pesaient de 12 à 20 tonnes l'un. Chacun des petits bateaux du canal n'en pouvait porter que quatre. L'usine a eu plus d'avantage, après application par la compagnie Paris-Orléans d'un tarif spécial, quoique plus élevé que celui de la voie d'eau, à faire charrier cette matière lourde sur la voie ferrée.

L'industrie métallurgique de Montluçon achète pour ses expéditions, voire même pour ses arrivages, du transport à la voie ferrée. Ce transport est relativement cher. Elle grève ainsi le prix de revient de ses produits beaucoup plus que ne le font les usines du Nord et de l'Est de la France, lesquelles ont des voies d'eau à leur disposition. C'est donc qu'elle s'est mise en mesure de supporter cette augmentation de frais généraux. Elle a dû en effet, pour continuer à vivre, se résigner à une évolution dont l'objet est de corriger la situation défectueuse dans laquelle se trouve la ville au point de vue des voies de communication. A ses débuts, l'industrie métallurgique de Montluçon a produit du « poids ». L'usine Saint-Jacques a d'abord été une usine de fonte. Très vite les progrès réalisés dans les méthodes de fabrication de l'acier (procédé Bessemer, procédé Thomas-Gilchrist, procédé Siemens-Martin[2]) lui ont permis de devenir avant tout une usine d'acier; elle comptait encore en 1867 six hauts fourneaux au coke et transformait la fonte qu'elle produisait en fer, au moyen des méthodes anglaises[3], mais dès 1869 elle possédait deux convertisseurs Bessemer; en 1875 elle avait installé, outre trois convertisseurs Bessemer, quatre fours Martin. Aujourd'hui elle transforme la fonte en acier au moyen de huit fours Martin. Mais la fonte employée n'est déjà plus produite sur place; elle vient du littoral de l'Océan (Pauillac et Saint-Nazaire), de l'Ariège (Foix), de la région de l'Est (Neuves-Maisons). D'autre part, si l'on excepte le matériel de guerre (blindages, canons, projectiles), pour la production duquel son outillage lui assure une supériorité marquée, on peut constater, pour tous les autres produits d'acier, une tendance, de plus en plus manifeste, à emmagasiner dans chaque article le plus de « façon » possible, pour rendre l'objet fabriqué plus capable de supporter des frais de transport plus élevés.

La même préoccupation se retrouve dans les méthodes de fabrication des hauts fourneaux et ateliers de la compagnie Fourchambault-

1. De Montluçon à Vallon 10 écluses ont 4 mètres de large et 33m,80 de long; les 85 autres mesurent 2m,70 et 31m,85. Le tirant d'eau normal est 1m,50 partout; on tolère 1m,20 pour l'enfoncement des bateaux.

2. Ledebur, ouvr. cité, II, p. 442 et suiv.

3. Jordan, ouvr. cité, II, ch. ii : *Fabrication de l'acier.*

Commentry. Dès l'origine cette usine a été consacrée surtout à la fabrication des fontes du Berry. En dépit de quelques essais pour la fabrication de l'acier, elle s'en tient encore aujourd'hui à sa première spécialité [1], mais elle n'écoule guère la fonte en gueuses; quelques milliers de tonnes de fonte brute sont expédiés à titre de fontes améliorantes aux établissements métallurgiques de l'Est; le reste est transformé dans l'usine, après une seconde fusion, en pièces moulées de plus ou moins grande dimension (tuyaux, volants, bâtis de machines, carcasses de dynamos, etc.). Fait plus significatif, on a, depuis quelques années, installé un atelier d'ajustage pour les pièces ouvragées en fonte. Ici encore on se préoccupe d'emmagasiner dans la matière brute, la fonte, une plus grande quantité de main-d'œuvre.

L'usine des fers creux enfin n'échappe pas à cette nécessité; et cependant, dès l'origine, elle façonnait déjà une matière première lourde, le fer, qu'elle ne produisait pas elle-même. Aujourd'hui, dans la liste de ses produits, à côté des tubes en fer et en acier pour chaudières, locomotives, conduites à vapeur, on voit figurer des appareils réfrigérants pour la production de la glace, des moteurs à gaz et à pétrole, des pièces mécaniques en tout genre.

L'industrie métallurgique de Montluçon, née du voisinage du minerai de fer et de la houille, a commencé la fortune de la ville; autour d'elle elle a groupé un certain nombre d'industries variées; elle s'est développée jadis et a vécu normalement, tant que la production métallurgique de l'Est et du Nord n'était pas arrivée encore au degré de prospérité qu'elle a atteint aujourd'hui. Cette concurrence l'écrase maintenant. Pour vivre, il lui faut modifier ses produits. Contre la concurrence et l'insuffisance des moyens de transport dont elle dispose elle cherche à lutter grâce à une utilisation de plus en plus complète et compliquée de la main-d'œuvre humaine.

Un autre danger, plus grave peut-être, la menace encore, c'est la diminution progressive des ressources en combustibles minéraux, jusqu'alors toutes voisines. La statistique de l'industrie minérale signalait le fait dès 1898; elle remarquait, à cette époque, que depuis dix ans la production de la houille était stationnaire dans le bassin du Bourbonnais et que dans le département de l'Allier, en particulier, la production annuelle était condamnée à une diminution régulière « en raison de l'épuisement assez prochain de la concession de Commentry [2] ». Les statistiques suivantes ont confirmé cette prévision [3]. Le bassin houiller de Commentry, en même temps que le plus voisin,

1. L'usine possède deux hauts fourneaux dont un seul est actuellement en activité. Elle produit une moyenne de 11 000 à 12 000 t. de fonte par an. Elle fabrique cette fonte avec un mélange de minerais du Berry et de pyrites que lui fournit l'usine de produits chimiques de Montluçon.

2. *Statistique de l'industrie minérale pour 1898*, p. 4.

3. 1898, 797 293 t.; 1899, 778 417 t.; 1900, 720 087; 1901, 660 153 t.

était le plus important pour l'approvisionnement du groupe industriel de Montluçon. Les conséquences de cette diminution se font déjà sentir : certains fours à chaux s'approvisionnent de coke à Roanne, à Cransac, à Decazeville; la glacerie fait appel à des houilles anglaises. Contre ce danger la lutte a déjà commencé. Deux des usines métallurgiques ont substitué l'énergie électrique à la vapeur d'eau pour la mise en mouvement des machines-outils et des ponts roulants [1]. Mais elles continuent, pour obtenir cette énergie électrique, à employer la vapeur produite à l'aide de la houille ou des gaz recueillis à la sortie des hauts fourneaux. Un nouveau progrès permettra peut-être de nouvelles économies de combustible : il consisterait à utiliser, pour obtenir l'électricité, les forces hydrauliques fournies par le cours torrentiel du Cher en amont de Montluçon. Un projet de barrage sur le haut Cher est actuellement à l'étude [2]. La houille blanche remplacerait ainsi, dans une certaine mesure, la houille noire en voie d'épuisement.

VI

Ville d'autrefois et ville d'aujourd'hui, Montluçon conserve encore les traces du passé. Sur la rive droite du Cher, la forteresse de jadis reste comme le noyau autour duquel s'ajoutent les constructions neuves. Mais sur la rive gauche, la manufacture, aux heures où le flot des ouvriers roule hors de ses portes, apparaît comme la source de toute activité et de toute vie. Située, à ne considérer la carte que d'ensemble, fort avant dans l'intérieur des hautes terres du Massif central, cette ville est cependant une ville de plaine. Ce caractère, elle le tient de la nature qui a insinué la vallée moyenne du Cher comme un couloir lumineux et accueillant au milieu de la masse des roches anciennes; il se traduit dans toute l'histoire de l'évolution urbaine.

Ainsi se vérifie et s'explique, d'après un exemple analysé dans le détail, l'un des caractères essentiels du Massif central, déjà signalé et mis en lumière : « de toutes parts il entre en contact intime avec les régions contiguës » et « de tout temps il a subi l'influence des attractions périphériques qui surgissent des plaines adjacentes [3] ». Mais il semble qu'à son tour il réagit. Jadis l'homme a pu mettre en valeur les richesses houillères que la pénéplaine tenait ensevelies et inutilisées, en amenant jusqu'à leur voisinage le minerai de fer de la cham-

1. L'usine de la compagnie Fourchambault-Commentry possède une machine de 150 k. w. et une de 100 k. w., dont la deuxième ne fonctionne d'ailleurs qu'à défaut de la première.

2. Nous nous réservons d'indiquer dans une prochaine étude les fondements scientifiques sur lesquels repose ce projet.

3. P. Vidal de la Blache, *Tableau de la Géographie de la France* (Paris, 1903), p. 276-282.

pagne de Bourges. Aujourd'hui le Massif central rend de plus en plus difficiles les communications du centre industriel, né à son contact, avec les centres de vente; il pèse, pour ainsi dire, de tout son poids sur l'industrie montluçonnaise; en même temps il lui refuse l'une des ressources essentielles qu'il lui avait jusqu'alors fournies. C'est à l'homme à aménager encore une fois le sol dont il vit, à se plier à de nouvelles méthodes d'exploitation. Pour continuer à y prospérer, il lui faudra sans doute utiliser plus rationnellement les voies de transport, voie d'eau et voie ferrée, il lui faudra se procurer à bon compte, malgré l'éloignement, le charbon de terre, et faire appel, dans une certaine mesure, à son succédané, la houille blanche.

Par là même se constatent une fois de plus les liens étroits qui unissent l'homme au sol. Les qualités propres à un sol, les formes topographiques que les forces orogéniques et le travail des eaux courantes y sculptent, agissent sur les groupements humains aussi bien que sur les occupations individuelles. Cette action est discrète dans un pays comme la France : le sol y a été aménagé par l'homme de longue date; elle ne se laisse parfois constater que par intervalles, elle varie avec les circonstances historiques, mais jamais elle ne disparaît complètement; l'homme et le sol sont deux phénomènes qui tour à tour se maîtrisent.

Antoine Vacher,
Agrégé d'histoire et de géographie.

LE RÉGIME DE LA WESER

Premier article.

I

« Il n'y a, hélas ! rien à dire de moi : je ne fournis pas même, songez donc ! à la Muse le moindre sujet d'épigramme. » Ainsi se plaint la Weser parmi les fleuves allemands auxquels Schiller a prêté la parole[1]. Elle s'est amplement dédommagée, grâce au « Wasserausschuss » prussien. A peser les tomes qui lui sont consacrés — et à son modeste acolyte, l'Ems, [2] — on jugera de prime abord que l'effort et l'honneur sont excessifs pour des *fluvii minores*. Les éditeurs excusent ce traitement singulier en saluant la Weser comme « le plus allemand des fleuves », dans le domaine duquel ni le Slave ni le Romain n'ont jamais pris racine. Cet argument historique n'est pas le meilleur ; la géographie justifierait plus congrûment la devise. La Weser est toute allemande en effet. Son bassin est le rendez-vous de presque toutes les variétés du sol et du relief de l'Allemagne ; il offre encore l'image politique de l'Allemagne d'autrefois, l'enchevêtrement d'États qui morcellent un territoire exigu ; et tous ces éléments composent une physionomie bien allemande, aux traits irréguliers et heurtés, corrigés par une expression placide.

Dans ce cadre étriqué d'une quarantaine de mille kilomètres carrés[3], se pressent les monts de la moyenne Allemagne, qui remplissent la section méridionale ; et la plaine septentrionale, d'apparence si uniforme, se découpe en paysages expressifs et divers : tronçons de grandes vallées fluvio-glaciaires, Lande de Lunebourg, îlots de gâtine émergeant des tourbières et des marais, *Marschen* grasses et verdoyantes. De toutes ces régions la Weser tire sa substance, et elle les unit en un faisceau hydrographique passablement court et serré, dont la distance à vol d'oiseau, des sources à l'estuaire maritime, comporte 248 km.[4], et auquel il est interdit de se déployer en largeur.

1. *Poésies de Schiller*, Trad. Ad. Régnier (Paris, 1868), p. 375.

2. *Weser und Ems, ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse. Eine hydrographische, wasserwirthschaftliche und wasserrechtliche Darstellung.* Im Auftr. des preuss. Wasser-Ausschusses hrsg. von H. Keller. Berlin, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), 1901. — Bd. I, *Stromgebiete und Gewässer*, XVIII + 336 + 168 p. (la 2e partie de ce vol. : *Recht und Verwaltung des Wasserwesens*, avec pagination à part). — Bd. II, *Quell- und Nebenflüsse der Weser (ohne Aller)*, IV + 603 p. — Bd. III, *Die Weser von Münden bis Geestemünde*, V + 699 p. — Bd. IV, *Die Aller und die Ems*, VI + 575 p. — *Tabellenband*, 245 p., 2 tableaux dans une pochette. — *Atlas* de 34 pl. cartes et profils. — 48 M.

3. La superficie totale du bassin de la Weser est évaluée à 45 500 kmq. dont il faut retrancher l'aire de la Hunte, qui rallie la Weser en dehors des limites hydrographiques considérées, 2 600 kmq.

4. Le système fluvial de la Weser a son terme à l'embouchure de la Geeste.

Au coin SE se projette la Forêt de Thuringe, aux sommets bombés, où les schistes cambriens sont crevés de pointements de basalte ou de petits champs de granite ; sur la crête court la fameuse piste du Rennstieg, jadis frontière entre Francs et Thuringiens et faîte de partage des eaux qui descendent au NE dans les godets de la Thuringe. Quelques hautes saillies dominent, le Gr. Beer Berg (983 m.) et plus imposant dans son isolement, le Gr. Inselsberg (916 m.) : ce sont des assembleurs de nuées. La Werra sert de collecteur aux ruisseaux qui en dévalent. Elle sépare les croupes thuringiennes des contreforts qui vont se perdre en Franconie : hauteurs de Henneberg, où le Main recrute quelques renforts ; petit district où s'accumulent de précieuses réserves liquides, car les grès bigarrés s'y menuisent en sables filtrants, les calcaires coquilliers y sont tailladés de fissures ; les suintements occultes forment ici la meilleure ressource de la Werra. L'éperon septentrional de la Forêt de Thuringe tombe sur le palier où confinent la Weser et l'Elbe, entre des remblais parallèles qui sont comme les ombres de la grande chaîne : monts de la Hörsel qui surplombent la trouée gréseuse d'Eisenach à Gotha, Hainleite et, plus en contre-bas, l'Eichsfeld hanovrien, dont le minuscule lac de Seeburg occupe le fond à 157 m. Tous ces compartiments, des deux côtés de la Forêt de Thuringe, se sont affaissés, et plus profondément encore un fossé de 6 à 7 km. de large, où vague le mince filet de la Leine et où s'est placée l'Athènes du pays hanovrien, Göttingen : c'est la démarcation entre Thuringe et Hesse [1].

La Hesse est un complexe de districts naturels groupés autour de la Fulda, leur trait d'union. La rivière n'a sous sa mouvance qu'une partie de la province, mais celle où se dressent les deux maîtres piliers de cette structure composite, les massifs volcaniques de la Rhön et du Vogelsberg. La Rhön, toute ballonnée (*kuppenreiche Rhön*), où culmine la Wasserkuppe à 950 m., distribue les eaux de ses humides et verdoyantes prairies à la Werra, à la Fulda, au Main. Le Vogelsberg est un pâté de basalte aplati, — il ne surgit pas au delà de 772 m., — étoilé comme le Cantal, et dont les branches moulées en creux, à 100 ou 200 m. d'enfoncée, dispersent les cours d'eau en éventail vers le Main, la Lahn, la Fulda.

Rhön et Vogelsberg, dont les axes respectifs dessinent les deux orientations dominantes au centre de l'Allemagne, hercynienne et varisque, sont soulignés au N. par des rangées de monticules boisés, dont beaucoup portent l'accolade de *wald* : Burgwald, Seulingswald, etc. Au Nord de ces chaînons, l'intervalle entre Werra et Fulda est un coin des plus tourmentés : de la coupole basaltique du Meissner [2]

1. Voir : A. Nehmer, *Beiträge zur Landeskunde des Eichsfeldes* (*Mitt. Ver. Erdk. Halle*, 1903, p. 77-127, 3 pl. profils et cartes).

2. On a voulu donner à ce pays le nom de *Meissnerland*. (Max Jäschke, *Das*

(749 m.), on embrasse un fouillis de terre-pleins pelés et de côtes forestières; les roches anciennes, ailleurs masquées par le Trias, affleurent ici, s'offrant aux cultures variées. C'est dans ce décor que s'unissent les deux branches de la Weser; c'est là aussi que les routes se multiplient[1]. Bebra est le nœud des voies ferrées.

La Weser, une fois formée, ne se dépayse que lentement : elle continue à cheminer par la cuvette hessoise (*Hessische Senke*) qu'animent des ressauts de grès dissimulant leurs formes d'ailleurs très adoucies sous d'épais fourrés : Habichtswald, Reinhardswald, Sollinger Wald, nature un peu sauvage, mais apaisée, où de petits pitons ou cônes basaltiques s'éparpillent, témoins presque honteux des bouleversements passés.

La branche occidentale du bassin s'égaie en fertiles campagnes, au terroir de marnes bariolées, telles que la *Börde* de Warburg; elles expirent assez brusquement contre la falaise crayeuse de l'Egge, crête de bordure du golfe westphalien : c'est une ligne de partage nettement accusée. La Weser la respecte, mais quelques-uns de ses affluents, la Diemel, l'Eder, poussent leurs racines dans le massif rhénan-westphalien, dans l'arête du Rothhaar et du Waldecker Upland; cet acquêt territorial n'est point sans conséquence, car les précipitations sont copieuses en ces parages.

Un empiétement non moins heureux et de plus haute portée encore se produit à l'aile opposée du bassin : la Weser englobe dans son domaine le Brocken, le géant du Harz, dispensateur de pluies généreuses, et toute une cour de montagnettes humiliées devant lui.

Ces ondulations ont peine à s'éteindre et la Weser est escortée jusqu'à son entrée dans le plat pays par des collines où les couches plus jeunes, jurassiques et crétacées, se font jour, collines alignées dans le sens hercynien et auxquelles on applique le nom de la Weser, qui en souligne les contours. Entre la Weser et la Leine, c'est le noyau elliptique du Hils qui enclôt un bassin creux; sur le bord septentrional de la dépression de Hameln, c'est le Süntel et le Wiehengebirge, entre lesquels la rivière opère sa fameuse percée de la Porte westphalienne, commandée par le Mt Witekind (282 m.), que rehausse un monument en l'honneur de Guillaume Ier, surnommé le Grand. Plus illustre dans les annales germaniques est la chaîne qui se soude au Wiehengebirge, la Forêt de Teutoburg (ou Osning), dont un étroit promontoire porte fièrement la statue de Hermann le Chérusque.

A la Porte westphalienne, changement de décor : la plaine s'ouvre, singulièrement articulée encore, mais de tonalité triste, que la lumière

Meissnerland, dans *Forsch. z. D. Landes- u. Volksk.*, Bd. III, Heft 2, Stuttgart, 1888.)

1. Voir : Eduard Wagner, *Die Bevölkerungsdichte in Südhannover und deren Ursachen (Forsch. z. D. Landes- u. Volksk.*, Bd. XIV, Heft 6, Stuttgart, 1903, p. 619, carte routière).

colore mais n'égaie pas. A l'Est, le plan incliné où l'Aller se développe est le lit d'un ancien couloir glaciaire, où des *Moore* s'enchâssent; en dehors du district limoneux de Hildesheim, où prospère la betterave sucrière, le sable domine avec de maigres labours, de pâles prairies ou des bouquets de bois; cette province « ostphalienne[1] » tombe par un talus abrupt de 10 à 30 m. sur le sillon du Drömling trempé de marécages, peut-être anciens bras de jonction de l'Elbe à la Weser, en tous cas lit tout préparé pour le canal du Rhin à l'Elbe.

Sur l'autre berge du fossé, c'est la Lande de Lunebourg, dos de pays entre Weser et Elbe, dont l'échine offre quelques saillies entre 130 et 170 m.; au pied occidental, une rainure marécageuse s'est burinée à 40 ou 50 m. de profondeur, au bord de laquelle est placée Celle. La lande est couverte de pâtis éclatants de fleurs à la belle saison, bruissante du bourdonnement de milliers d'abeilles; en d'autres temps elle semble moutonner sous le remous des sombres toisons des *Heideschnucken*. Elle est ravinée de sillons où des *Moore* reflètent un ciel de grisaille, bossuée de monticules où les villages se ramassent.

De l'autre côté de la Weser, la physionomie de la région ne s'altère pas, mais quelques traits s'accusent : au Nord de la lisière sous-montagneuse étoffée par les alluvions fluviatiles et fortement peuplée, les nappes spongieuses des *Hochmoore* s'étalent, gravissant les tertres et surplombant les cavités[2], coupés par des remblais morainiques, véritables *œsar*, tels que les Dammerberge, qui fournissent l'empierrement des routes[3]. Ces hautes tourbières, Grosse Moor, Wietings Moor, égouttent une partie de leur liquide à la Weser par la Grosse Aue. Entre Oldenbourg et Brême, les *Marschen* s'insinuent dans la gâtine et les traînées palustres.

La Weser se meut dans un milieu qui ne pèche point par l'uniformité. Mais le canevas hydrographique ne trahit rien de cette complexité. Il reproduit les linéaments classiques des réseaux nord-allemands. C'est toujours le couple fluvial qui s'ente sur le maître tronc : ici, l'Aller-Leine, réplique de la Havel-Spree, Wartha-Netze, Bug-Narew; la nature se répète avec une infatigable complaisance et une sensible pauvreté d'invention; c'est un travail, non d'artiste décorateur, mais d'ingénieur géomètre.

Le domaine de la Weser se constitue donc suivant les formes et rites ordinaires. La Weser a parcouru plus des deux tiers de sa

1. Les divisions naturelles en sont étudiées par W. Nedderich, *Wirtschaftsgeographische Verhältnisse... im Ostfälischen Hügel- und Tieflande* (*Forsch. z. D. Landes- u. Volksk.*, Bd. XIV, Heft 3, 1902).

2. B. Auerbach, *La Colonisation des tourbières du Nord-Ouest de l'Allemagne* (*Annales de Géographie*, III, 1893-1894, p. 230). — Voir *Annales de Géographie, XIIe Bibliographie 1902* (15 septembre 1903), n° 343.

3. J. Martin, *Ueber den Einfluss der Eiszeit auf die Enstehung der Bodenarten und des Reliefs unserer Heimat* (*Schr. Oldenburger Ver. f. Altert. u. Landesgesch.*, XVII, 1898).

carrière et drainé 22 300 kmq., quand, avec l'arrivée de l'Aller, elle s'annexe un lot de 15 600 kmq. C'est, en plus petit format, le schème des bassins de l'Est : incorporation tardive d'une province à demi indépendante, projetée dans le plat pays, et servant de cadre à des individualités historiques ou politiques de deuxième grandeur : Hanovre, Posnanie, Masovie et Russie Rouge.

Mais le territoire de la Weser est plus harmonieusement dessiné que ceux de l'Elbe, de l'Oder ou de la Vistule. La gibbosité énorme de la tranche orientale y est moins prononcée; en effet, une des branches mères, la Werra, oblique assez fortement vers le SE pour que ses sources correspondent à peu près dans le sens méridien à celles de l'Aller. L'équilibre de la structure et des contours rachète et corrige l'exiguïté de la surface inscrite.

II

Les bouches béantes de l'Ems, de la Jade, de la Weser aspirent les bouffées humides de la mer du Nord, et il semblerait que les vapeurs qui s'y engouffrent remontent les couloirs fluviaux et se déversent copieusement sur tout le bassin. La carte pluviométrique déjoue cette conjecture; elle est pâle, et quelques districts sont affectés d'une véritable chlorose.

La mer du Nord est une voisine peu communicative. L'Éole qui y règne n'entr'ouvre que parcimonieusement ses outres : dans la rose des vents, le cadran NW est très faiblement représenté. A Elsfleth, en aval de Brême, à Kassel, dans l'intérieur des terres, à Inselsberg, sur un cap de la Forêt de Thuringe, les courants du NW n'apportent qu'environ 70 à 80 mm. de pluie dans l'année. Les plus actifs rabatteurs sont ceux de l'Atlantique : à Brême, sur 100 directions, les vents SW et W soufflent 45 fois, ceux du NW 13 fois seulement; à Wilhelmshaven 37 fois contre 9; partout les premiers prennent le dessus[1]. L'Atlantique est le foyer d'émission des buées tièdes et des nuées qui actionnent l'appareil circulatoire de la Weser. Les versants de la Forêt de Thuringe et du Harz qui reçoivent la première fouettée sont beaucoup plus arrosés que la façade tournée vers l'Elbe[2].

FORÊT DE THURINGE

Versant NE (Weser)		Versant NE (Elbe)	
Altitude m.	Précipit. moyenne mm.	Altitude. m.	Précipit. moyenne mm.
273	604	275	510
410	922	512	685

1. *Tabellenband, Meteor.*, n° 29, p. 52-53.

2. Vol. I, p. 68. Voir : F. Schulz, *Die jährlichen Niederschlagsmengen Thüringens und des Harzes und ihre Verteilung auf die einzelnen Jahreszeiten und Monate* (*Mitt. Ver. Erdk. Halle*, 1898).

HARZ

Versant N (Weser).		Versant E (Elbe).	
245	755	243	586
566	1144	463	769

Le Brocken, à la tête chauve toujours en moiteur sous la brume, est baigné, bon an mal an, par une lame de 1m,80 à 1m,90 d'épaisseur; du socle où il culmine, les eaux ruissellent : car il tombe à Klausthal 1m,20 à 1m,40 de pluie. L'aile de la Forêt de Thuringe qui pénètre dans le bassin n'est pas moins pourvue : 1m,20 à 1m,30; le talus du rebord du golfe westphalien, où l'Eder s'alimente, le coin de la Rhön où plongent les radicelles de la Fulda, attirent une précipitation de 1m,10 à 1m,20.

Ce sont là les piliers qui s'enlèvent vigoureusement sur la carte. A leur ombre les teintes se dégradent, mais les courbes s'enchevêtrent, traduisant dans leurs sinuosités l'allure tourmentée du relief; tout ressaut du terrain s'accuse par une cote pluviométrique renforcée. Mais au dehors de l'enceinte montagneuse, l'arrosage céleste est très médiocre, 80 cm. dans les parages privilégiés. Les vallées maîtresses, Fulda, Werra, se déroulent dans des bandes particulièrement sèches, mais jalonnées par des sources nourricières occultes. Dans la dépression où frayent l'Aller et la Leine, et où passera le futur canal central, le sol est à peine humecté par 50 cm. à l'année.

Dans l'ensemble, l'humidité diminue à mesure qu'on s'enfonce dans le continent; mais les accidents topographiques dérangent cette progression.

La répartition saisonnière se marque par la prédominance des pluies d'été (juin-août)[1]; le mois de juillet, dans toutes les provinces naturelles entre lesquelles l'aire de la Weser se partage, en montagne comme en plaine, est le plus favorisé. Manne providentielle pour ranimer les rivières défaillantes? La conclusion serait fausse, comme on le verra : les cours d'eau sont anémiques en été. Par bonheur, les sommets du Harz et de la Forêt de Thuringe sont trempés pendant l'arrière-saison, et le taux de janvier égale presque le maximum estival : l'amplitude entre les extrêmes ressort pour le premier de ces massifs à 6, 3 p. 100; pour l'autre, à 10,3. Dans les vallées, l'écart est plus considérable; mais le fait est de moindre portée.

La sécheresse relative du printemps n'a rien d'inquiétant; car, comme la masse liquide, deux fois plus abondante en hiver que pendant les chaleurs, se solidifie en neige, il s'accumule là une réserve qui supplée à l'indigence de l'eau météorique.

Là même où il ne pleut pas beaucoup, il pleut souvent : dans le

1. Vol. I, p. 80. — Des calculs de Schulz, il résulte que le revers le moins bien exposé reçoit son plus gros contingent de mai en juillet.

bas pays, 10 à 16 jours par mois, 13 à 17 jours dans la montagne, en moyenne 180 jours par an; sur le Brocken, 200 jours sont attristés par des ondées ou des bruines[1]. Rares sont les trombes orageuses, pendant les mois chauds, ou les cataractes extraordinaires qui, à l'entrée de l'hiver jettent sur le sol plus de 10 cm. en 24 heures[2].

Si l'on enregistre avec des instruments de précision les manifestations passagères de la pluie, il est un élément plus stable pourtant et plus palpable dont le rôle se laisse plus difficilement mesurer; Mr Ratzel avait signalé l'importance de la neige dans les montagnes de la Moyenne Allemagne[3], mais les observations sont encore précaires : dans le bassin de la Weser un petit nombre seulement de stations les recueillent. Dans le Harz, à Klausthal, plus du quart (27 p. 100) de la masse liquide se cristallise, et la proportion en plaine doit être évaluée entre 6 et 10 p. 100[4]. Expression plus nette, en montagne il neige environ 70 jours par an, chiffre moyen, car pendant l'hiver 1887-1888 on a compté 105 jours à Klausthal, et 43 seulement pendant l'hiver 1857-1858. Chose curieuse : la chute de neige y est le plus intense en mars, à la veille de la fonte, et dans le bas pays elle est encore abondante jusqu'à la fin de ce même mois. Les cimes ne sont délivrées de leur chape blanche qu'en juillet-août; il floconne encore en juin, et déjà en septembre. L'épaisseur de la couche s'accroît avec l'altitude; on a constaté jusqu'à 2 m. sur le Brocken, 1m,50 au moins sur les points culminants.

La valeur hydrique de la neige a été calculée dans 5 stations[5]; elle varie avec la hauteur, l'exposition, la température. On évalue la réserve des faîtes à une tranche d'eau de 30 cm. et celle des vallées à 15 cm., réserve qui est entamée sans doute par l'évaporation et les pertes souterraines[6].

Bertrand Auerbach,
Professeur de Géographie
à l'Université de Nancy.

(*A suivre.*)

1. Voir : L. Koch, *Resultate meteorologischer Beobachtungen im Winter 1895-96 auf dem Brockengipfel und zu Klausthal* (*Das Wetter*, XIII, 1896, p. 81-82). — H. Stade, *Winterbilder vom Brocken* (*Mitt. Ver. Erdk. Halle*, 1900, p. 72-83).

2. *Tabellenband, Meteor.*, n° 15, p. 43. Le relevé des périodes de sécheresse et d'humidité (5 jours et plus) n'a été dressé que pour la station de Gütersloh, qui appartient au bassin de l'Ems. (*Ibid.*, n° 18, p. 44.) Rarement il a plu au delà de 11 jours de suite.

3. Fr. Ratzel, *Die Schneedecke besonders in deutschen Gebirgen* (*Forsch. z. D. Landes- u. Volksk.*, Bd. IV, Heft 3, 1889).

4. *Tabellenband, Meteor.*, n° 20, p. 45.

5. *Ibid.*, n° 23, Göttingen, Klausthal, Oldenburg pour le bassin de la Weser.

6. R. Süring, *Temperatur- und Feuchtigkeitsbeobachtungen über und auf der Schneedecke des Brockengipfels* (*Met. Zeitschr.*, XII, 1895, p. 54-61).

LA RÉGION DE TUNIS

(Photographies, Pl. 7 et 8)

A l'E de la haute terre qui doit son existence aux plissements de l'Atlas, la Tunisie se présente — comme le Portugal à l'W de l'Ibérie — sous la forme générale d'un rectangle allongé du N au S. Ce rectangle n'est pas très régulier, à vrai dire, puisqu'il s'enfle au Levant entre Sousse et Sfax et qu'il est assez profondément entamé par une vaste échancrure du côté du canal de Sicile. Dans le prolongement de la chaîne de Zeugitane, là où précisément l'on s'attendrait plutôt à rencontrer une protubérance, le golfe de Tunis se creuse entre le cap Bon à l'Orient et le ras[1] Sidi Ali el Mekki à l'Occident.

En arrière du ras Sidi Ali el Mekki, le caïdat de Bizerte, ancien Satfoura des auteurs arabes, s'étend jusqu'au Dj. Kechabta et au delà de Bizerte jusqu'à la Mogodie. Ce pays, d'une altitude inférieure à celle du reste de la côte Nord (530 m. au maximum[2]), est déjà moins pluvieux, et la population, outre la pêche, le commerce maritime et les céréales, n'y dédaigne pas les cultures arbustives et maraîchères (460 000 oliviers).

De son côté, le cap Bon est la pointe septentrionale d'une péninsule communément appelée par les indigènes Djazira[3] et qui est bien la presqu'île par excellence, la seule qui puisse compter dans toute l'Afrique du Nord. La Djazira est divisée par une ligne Korbous-Kourba en deux zones distinctes qui correspondent, l'une au socle à demi continental, l'autre à l'avancée maritime, et dont les facultés agricoles sont dissemblables, la tranche d'eau reçue annuellement n'étant pas la même. Un peu plus élevée et tendue sans aucun écran intermédiaire sur le passage des vents de NW, la fraction péninsulaire (Dakhlat el Maaouine et Takelsa) s'enorgueillit de récoltes relativement constantes de blé et d'orge et n'a que 145 000 oliviers. A l'W, au contraire, il pleut moins et ce sont les cultures arbustives et fruitières qui l'emportent. Dans la région de Nabeul, célèbre au surplus par ses vergers, on recense 248 000 oliviers. Dans la plaine alluvionnaire de Grombalia, où le rendement des céréales est aléatoire, la principale richesse consiste en oliviers (1 465 000 pieds), appartenant presque tous à des indigènes, et en vignobles de création européenne.

1. *Ras* signifie : pointe, tête, cap.
2. Au Dj. Kechabta.
3. C'est-à-dire presqu'île. Dans le langage courant, on prononce Dzira.

Entre le Satfoura et la Djazira s'ouvre, sur le fond du golfe, une autre région, à climat et à productions analogues, mais qui possède en plus l'inappréciable avantage d'être au débouché naturel des districts les plus arrosés et les plus prospères de la Tunisie. C'est là que se sont bâties les capitales successives du Tell : Utique, Carthage, Tunis.

Cette troisième région n'a guère été l'objet d'observations géographiques, bien qu'elle soit d'un accès et d'un parcours faciles. C'est elle que nous allons essayer de décrire sous le nom de *région de Tunis*. Elle comprend approximativement tout ce qui s'étend dans un rayon de six à sept lieues autour de la grande ville. La limite qu'on pourrait lui assigner épouserait donc, au N, les collines où s'arrête la plaine de la Medjerda inférieure, au SE, les Dj. bou Kornine, Rsas et bou Hadjeba, à l'W et au S, le pied d'une série de hauteurs qui s'échelonnent entre Tébourba et la chaîne de Zeugitane : Dj. Maharine, Dj. Mengoub, Dj. Barrou, Dj. Oust. Mais ce tracé ne doit être considéré que comme ayant la valeur d'une indication générale. Une région comme celle-ci, où s'opère le contact entre les meilleures provinces de l'intérieur et les pays d'outre-mer, échappe toujours par quelque point à une classification trop étroite.

I. — RELIEF DU SOL.

La région circonscrite de la sorte est, dans son ensemble, la plus basse peut-être de tout le Tell. Au N et au S, elle renferme les plaines terminales des deux plus importantes rivières telliennes, la Medjerda et l'O. Miliane. Au centre, où des collines apparaissent, elle est moins plate, mais la plus remarquable de ces dernières, le Dj. Ahmar, situé au NW de Tunis, n'atteint que 323 m. La structure n'a rien de particulièrement original. Entre les deux plaines alluviales qui viennent d'être citées, on rencontre de petits dômes plus ou moins simples, séparés par des cuvettes synclinales. Les terrains crétacés qui constituent le noyau de ces dômes affleurent vers le sommet, tandis que sur les flancs s'appuient des formations tertiaires. Les cuvettes sont remplies de dépôts quaternaires. Quelle que soit la nature de leur sol, dômes et cuvettes sont souvent empâtés d'une carapace de calcaire travertineux.

Les plaines de l'O. Miliane et de la Medjerda sont assez vastes. C'est ainsi que celle où s'achève le cours du second de ces fleuves est évaluée à 75 000 ha., superficie qui est une exception dans le Tell et fait plutôt songer aux grandes surfaces planes d'un seul tenant, si fréquentes au sein de la Steppe. Mais le restant de la région se compose de cases de dimensions médiocres et rappellerait de près certains districts de la Tunisie centrale, si son élévation n'était beaucoup moindre.

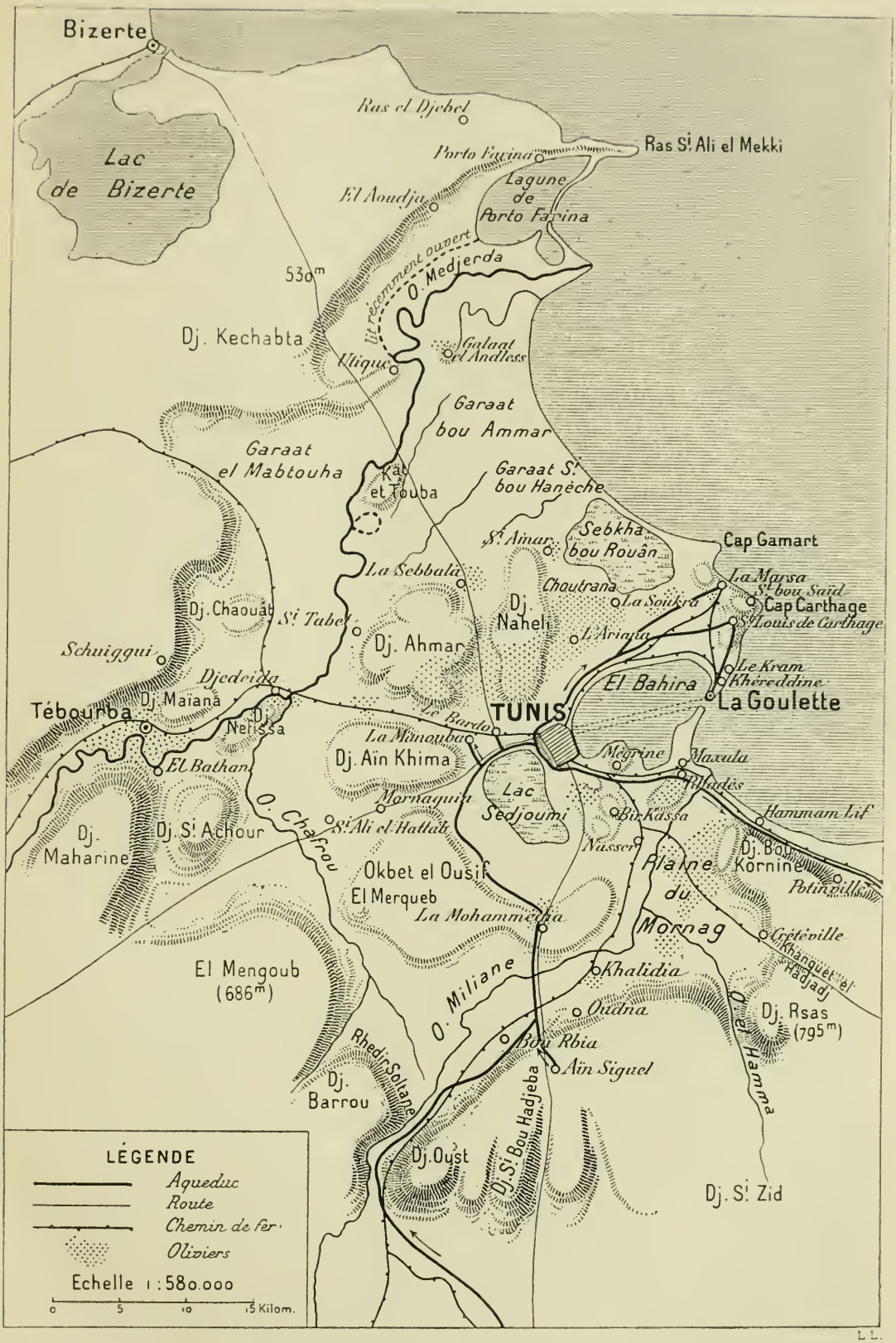


Fig. 1. — Carte de la région de Tunis.

A l'examen, ces compartiments peu étendus, et qui semblent un bloc confus, se classent aisément. Un premier groupe de hauteurs se dresse aux abords de la capitale. Des bombements sénoniens, plus ou moins démantelés, dont l'ensemble peut recevoir le nom de dôme de Bir Kassa, ont donné naissance, au S de Tunis, à des mamelons (106 m.) qui s'arrondissent entre l'El Bahira[1] et la Sebkha Sedjoumi. Les grès miocènes de Mégrine et de Rhadès (56 m.) marquent la chute de ce dôme sur la vallée de l'O. Miliane[2]. Au N, les monticules précités se poursuivent au delà de la ville par les collines du Dj. Naheli (236 m.) qui accompagnent, à courte distance à l'E, le Dj. Ahmar[3].

Le groupe des collines de Tunis est entouré de dépressions à l'E (El Bahira, plaine de L'Ariana-Soukra, Sebkha bou Rouân) et à l'W (Sebkha Sedjoumi, plaine de La Manouba). Les cuvettes de l'E arrivent jusqu'à la mer, sauf à Carthage où s'érige un témoin de grès miocènes (129 m.), dont les rapports exacts avec les buttes de Mégrine et de Rhadès ou même avec le Dj. Kourbeus sont encore à fixer. Les dépressions de l'W sont dominées du côté de l'intérieur par des collines de conglomérats et de poudingues pliocènes (Dj. Aïn Khima (196 m.) ou de marnes et de calcaires appartenant au Sénonien (Okbet el Ousif 206 m.). Ce Crétacé supérieur représente la descente vers le lac Sedjoumi[4] d'un dôme fortement démantelé, dont le noyau subsiste dans le piton du Merqueb (131 m.). A l'occident de cette rangée d'ondulations la plaine recommence, successivement élargie ou resserrée entre la série de collines dont il vient d'être question et les pentes extrêmes des Djebels Maharine, Mengoub et Barrou. Cette nouvelle dépression est sillonnée par l'O. Chafrou qui se jette dans la Medjerda près de Djedeïda, tandis qu'en amont il pousse certains ravins presque jusqu'à l'O. Miliane.

Dans son parcours inférieur, l'O. Miliane coule dans un synclinal

1. *El Bahira*, c'est-à-dire la petite mer. Les Arabes désignent ainsi la lagune de Tunis.

2. Notre connaissance de la géologie de cette région est peu avancée. L'on ne dispose encore aujourd'hui que de la partie correspondante de la *Carte géologique provisoire de la Régence de Tunis* établie par F. Aubert en 1892 et qui est à une échelle trop réduite (1 : 800 000) pour servir de base à une étude détaillée. Le texte qui l'accompagne (*Explication de la carte géologique provisoire de la Tunisie*, Paris, *s. d.*) n'est pas sans fournir d'utiles renseignements, mais ne présente aucune description orotectonique d'ensemble.

3. Les marnes bariolées gypsifères du Dj. Ahmar, attribuées par Aubert au Crétacé moyen sont, en réalité, triasiques. Cette constatation n'est pas sans intérêt pour la géographie générale de la Régence. Il faut, en effet, ranger également dans le Trias toute une série de reliefs qui jalonnent le cours de la Medjerda depuis l'O. Tessa (Hammam Biadha, les collines qui vont du Dj. Goráa à Pont-de-Trajan, le Dj. Zebs entre Testour et Slouguïa, le Dj. Lansarine au NW de Tébourba). La vallée de la Medjerda, comme celle du Mellègue, a donc profité d'un système de cassures, car tout ce Trias est en relation avec des failles.

4. Voir dans Aubert, *Explication...*, la coupe montrant l'inclinaison régulière des terrains depuis le Merqueb jusqu'au Sedjoumi.

miocène remblayé par du Quaternaire et compris entre les dômes de Bir Kassa et du Merqueb au NW et les monts de Zeugitane au SE. L'épanouissement de sa vallée après Khalidia porte le seul nom de pays qui existe aux environs de Tunis : le Mornag. Quant à la plaine de la Medjerda, elle aussi est composée de Quaternaire récent, mais on y remarque çà et là quelques buttes d'âge plus ancien, pareilles à des îlots (Koudiat et Touba, Galaat el Andless, Chaouât, Dj. Maïana). Au début du Pléistocène, une fraction de la région de Tunis était vraisemblablement un archipel dont les différents canaux peu profonds ont été progressivement colmatés par les apports de l'O. Miliane et de la Medjerda, ainsi que par ceux des eaux sauvages dévalant des reliefs insulaires ou littoraux. Ces derniers paraissent avoir joué le principal rôle dans le comblement, encore inachevé, des dépressions de l'El Bahira et des Sebkhas bou Rouân et Sedjoumi. L'avancée des terres au sein du lac de Tunis près de Mégrine n'est pas un delta de rivière, mais bien un simple cône de déjection, dû à la désagrégation du tertre miocène par les pluies d'orage. L'O. Miliane a cependant été le facteur principal de l'édification de l'isthme de La Goulette. De même, c'est la Medjerda qui a créé la région où se déroule son cours terminal. De tout l'ancien golfe, seule la lagune de Porto Farina a été jusqu'ici épargnée par un alluvionnement dont l'intensité évoque le souvenir du Pô ou du Fleuve Rouge. La Medjerda mérite d'être comparée à ces fleuves travailleurs encore à un autre titre, car ses berges, légèrement exhaussées, surtout vers l'embouchure au-dessus du sol environnant, s'allongent au travers de la plaine comme une sorte de remblai à axe concave [1].

En définitive, il existe autour de la capitale un groupe de collines centrales, bordé de plaines à l'E et au N, et enveloppé à l'W et vers le S d'une triple ceinture concentrique : deux bandes de plaines enfermant entre elles une ligne de hauteurs. Les plaines, occupées par des céréales ou des jachères avec çà et là quelques jardins, des vignobles et des olivettes, s'ouvrent librement les unes sur les autres par d'autres plaines ou par le bord de la mer. Entre elles, les hauteurs doucement mamelonnées, couvertes seulement d'une basse brousse qui ne dépasse pas

1. La basse Medjerda a changé plusieurs fois de chenal. Déviant toujours vers l'W, elle a abandonné successivement trois lits encore visibles entre le massif de Tunis et le cours actuel. Celui-ci tend aussi à se déplacer dans la même direction, comme l'y invite d'ailleurs la pente du terrain. Deux boucles ont déjà été délaissées au profit d'un tracé rectiligne plus occidental et, dans ces derniers temps, la Medjerda s'est ouvert en aval d'Utique un nouveau lit sur la rive gauche. Des travaux considérables ont été nécessaires pour la rejeter vers son cours antérieur. Cette question n'a, jusqu'ici, préoccupé que les archéologues. Voir : Tissot, *Géographie comparée de la Province romaine d'Afrique*, I (Paris, 1884), p. 57 et suiv. et La Blanchère, *Bull. Archéol.*, 1887, p. 441-442. Les anciens lits figurent sur la plupart des cartes de Tunisie. L'*Atlas Archéologique de la Tunisie*, de Babelon, Cagnat et Reinach (Paris, 1892 et suiv.) indique en outre (feuilles de L'Ariana et de Porto Farina) le rivage à l'époque antique.

un demi-mètre (romarin, *diss*, sparte, quelque alfa, bruyères, genêts et lentisques rabougris) ou bien de vignes sur les coteaux ou d'oliviers dans les vallons, ne constituent pas des bastions compacts et continus. C'est ainsi que les collines qui dépendent du dôme du Merqueb se laissent franchir sans difficulté. De leur côté, les collines de Bir Kassa, le Dj. Naheli et le Dj. Ahmar sont respectivement séparés par des vallonnements que des routes ont utilisés, et au point de jonction desquels se trouve précisément Tunis. On ne se heurte donc nulle part à des barrières, et ce caractère, ajouté à la faible altitude générale, n'est pas sans imprimer à tous les compartiments comme un air de famille qu'on ne rencontre pas dans la Tunisie centrale, aux environs de Mactar ou de Thala. Ajoutons que les Djebels bou Kornine, Rsas, Sidi Zid et Zaghouan ne sont ni assez hauts (respectivement 576 m., 795 m., 751 m., 1 298 m.), ni assez étroitement serrés entre eux pour former un obstacle comparable à celui que dressent plus au S le Dj. Djoukar, le massif du Bargou, le Dj. Serdj et le massif de Mactar. Des cols larges et bas (Khanguet el Hadjadj, Foum el Kharrouba), un véritable couloir (le couloir de Zaghouan) percent en effet la portion septentrionale de la chaîne de Zeugitane, et mettent Tunis en communication commode avec le Sahel (Sousse) et avec la Steppe (Kairouan).

Position au débouché naturel du Tell et pénétrabilité du côté du Sud, voilà les deux traits essentiels qui se dégagent dès à présent et qu'accentuent l'altitude médiocre et l'absence de compartiments distincts. Le jeu isolé de l'un ou l'autre de ces facteurs dominants et, selon les cas, leur action combinée ou opposée s'exercent avec force sur la plupart des phénomènes géographiques de la région.

II. — CLIMAT.

Dans le Nord comme dans le Centre de la Régence les courants aériens qui méritent de retenir l'attention sont les vents de NW et de S qui sont par excellence, l'un le vent pluvieux, l'autre le vent sec et desséchant (*sirocco* des Européens, *chehili* des indigènes). Mais tandis que vers le massif de Mactar chacun de ces vents se déploie habituellement sur un domaine assez bien défini et assez constant, ici le champ où leur influence alterne est beaucoup plus vaste. Par les brèches qui séparent les Dj. bou Kornine, Rsas, Sidi Zid et Zaghouan, les vents d'W et NW atteignent la côte orientale, les vents d'E, S et SE se répandent dans les aires de drainage de l'O. Miliane inférieur et de la basse Medjerda. Cette intrusion des vents méridionaux dans cette partie du Tell est des plus importantes, car c'est elle qui imprime au climat, et par suite à l'hydrographie et aux productions du sol, leur caractère particulier.

Pluie. — Voici le relevé des précipitations enregistrées à Tunis de 1885 à 1903 :

	mm.		mm.		mm.		mm.		mm.
1885. .	443	1889. .	541	1893. .	**329**	1897. .	377	1901. .	511
1886. .	468	1890. .	650	1894. .	366	1898. .	359	1902. .	338
1887. .	450	1891. .	573	1895. .	405	1899. .	392	1903. .	408
1888. .	383	1892. .	**659**	1896. .	464	1900. .	453		

Dans ce tableau, la première chose qui frappe, c'est la pauvreté des totaux annuels [1], qui se maintiennent au-dessous de ceux qu'on observe dans le Tell Supérieur [2]. Sur 19 années, il en est 7, soit à peu près le tiers, qui n'atteignent pas les 400 mm., faute desquels on s'accorde de plus en plus à reconnaître qu'il y a steppe. C'est qu'en effet la fréquence du vent de S rend l'hégémonie du vent de NW moins absolue que dans les autres cantons telliens. En outre ce vent de NW n'arrive à la Medjerda qu'après s'être dépouillé d'une notable fraction de son humidité sur les hauteurs qui sont au N du fleuve, et le relief atténué des environs de la capitale est impuissant à rénover des facultés pluviales amoindries et à provoquer des condensations plus satisfaisantes. Quelque pluie tombe aussi par le vent de NE qui souffle sans obstacles jusqu'à notre région, mais c'est là un appoint presque insignifiant. Le montant des précipitations est en somme en raison directe du plus ou moins de prépondérance du vent de NW. Les perturbations que subit cette dernière se répercutent sur les quantités de pluie, qui vont jusqu'à différer du simple au double d'une année à l'autre [3], ou qui se groupent parfois en petites périodes successives d'années sèches et d'années pluvieuses, comme cela ressort du tableau ci-dessus.

La répartition mensuelle est également soumise à des oscillations, mais à travers les variations une règle se dégage. On a un régime relativement régulier de pluies d'automne et de printemps avec un été dépourvu de précipitations. C'est le type méditerranéen classique, et ce type se réalise assez souvent à Tunis dans toute sa pureté surtout en ce qui regarde la sécheresse des étés, qui est beaucoup plus nette que dans le Tell Supérieur. En 1898, du 8 mai au 8 octobre, c'est-à-dire pendant cinq mois, Tunis ne reçut que 1 mm. de pluie, le 2 juin.

1. Ces chiffres représentent sensiblement la moyenne de la région, car s'il pleut davantage sur le Dj. Ahmar et vers Djedeïda ou Crétéville, la cuvette du Sedjoumi est, au contraire, moins bien traitée que Tunis. Le minimum absolu enregistré à Tunis a été 314 mm. en 1878.

2. Pour se rendre un compte plus exact des différences entre les deux régions, voir notre article : *Le Massif de Mactar, Tunisie centrale* (*Annales de Géographie*, X, 1901, p. 346-369 ; phot. pl. 33-36).

3. Il en est de même à Alger : du 1er juillet 1855 au 30 juin 1856, il est tombé 518 mm. d'eau, contre 1 049 mm. dans les douze mois suivants. (Philippe Gauckler, *La pluie à Alger*, dans *Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 327.)

Température[1]. — Les hivers ne sont jamais très rigoureux à Tunis. Le minimum extrême — 3°,8[2] a été constaté pendant l'hiver 1890-91 qui fut pour toute la Tunisie un hiver anormal. Voici deux types d'hiver opposés : 1893-94, type d'hiver froid, et 1897-98, type d'hiver doux :

	1893-1894		1897-1898	
	Minimum absolu.	Moyenne des minima.	Minimum absolu.	Moyenne des minima.
Décembre . . .	+ 0°,5	+ 5°,3	+ 4°	+ 8°,7
Janvier.	— 0°,5	+ 2°,6	+ 5°	+ 7°,6
Février.	+ 1°,5	+ 2°,8	+ 2°	+ 6°,4

La neige est une exception. Son apparition à Tunis, le 19 janvier 1891[3], fut un évènement aux yeux des indigènes pour beaucoup desquels le spectacle était tout nouveau. Il y avait en effet à cette date trente-sept ans (février 1854)[4] qu'un pareil phénomène n'avait eu lieu. La neige s'est encore montrée depuis, en 1895[5].

Les étés comportent de hautes températures qui ne s'abaissent guère au-dessous des résultats de 1895 et qui vont jusqu'à des chiffres comme ceux de 1896.

	1895		1896	
	Maximum absolu.	Moyenne des maxima.	Maximum absolu.	Moyenne des maxima.
Juin.	39°	23°,4	39°	29°,1
Juillet.	39°	30°	44°	35°,2
Août.	36°,8	32°,2	**50°**[6]	39°,7
Septembre. . .	32°	24°,8	40°	34°,0

L'été est donc de quatre mois et se termine avec la période des pluies. Quand celle-ci retarde, les chaleurs continuent souvent pendant octobre pour ne fléchir qu'au début de novembre, alors qu'à Mactar l'automne commence en septembre et parfois même à la fin d'août. La moyenne des maxima d'octobre descend rarement à Tunis au-dessous de 25°[7] et se maintient parfois à 30° comme en octobre 1894, où l'on eut à souffrir, à la date du 18, un maximum absolu de 39°. Ajoutons que pendant la seconde moitié de la saison chaude les vents de NE et d'E sont très fréquents. Ce sont des vents humides qui tout

1. Tous les chiffres relatifs au climat sont tirés des publications du Service Météorologique Tunisien. Les observations ont lieu à Tunis à 43 m. d'altitude. Dans la ville basse les températures sont un peu supérieures.

2. Le 20 janvier 1891. Ce même jour on observa — 9° à Mactar (alt. 924 m.).

3. A La Goulette, on eut de la neige le 19 et le 20, à Crétéville les 9, 18, 19 et 20.

4. D'après Ferrini, cité par Elisée Reclus (*L'Afrique septentrionale*, p. 179), la neige aurait duré un jour entier, en février 1854.

5. La pluie froide du 30 janvier était mêlée de grêle et de neige, et le 31 de gros flocons tourbillonnant dans l'air couvrirent un instant la ville d'un véritable manteau blanc. (*Dépêche Tunisienne*, nos du 31 janv. et du 1er fév. 1895.)

6. Maximum extrême observé.

7. Toutefois, en 1892, la moyenne des maxima d'octobre ne fut que de 20°,3.

en abaissant un peu la température la rendent plus accablante. A Sousse, à Sfax et à Gabès, la même chose se produit avec encore plus d'intensité et de durée, puisque les vents d'E y sont prépondérants d'une façon absolue pendant l'été et jusqu'en plein automne et que la réaction du vent d'W est bien moindre. Sur tout ce littoral, la considération primordiale pour la santé humaine n'est pas le plus ou moins de degrés centigrades accusés par le thermomètre, mais bien le plus ou moins d'humidité de l'atmosphère. A cet égard Tunis annonce déjà le Sahel.

En toute saison, des anomalies thermiques se manifestent comme conséquence du sirocco : 29° le 30 novembre 1898, 28° le 16 décembre 1894, 26° le 13 janvier et le 20 février 1892, 40° le 12 avril 1901. Dans la soirée du 27 août 1902, vers huit heures et demie, une bourrasque subite de sirocco fit monter le thermomètre à 40°,5.

Au bord de la mer, la température est plus clémente, et pendant la saison estivale les Tunisois y affluent. Les plaines intérieures ont au contraire un climat excessif tant en hiver (— 4°,8 à Crétéville le 20 janvier 1891, — 7° à Djedeïda[1] en janvier 1902) qu'en été où elles supportent parfois des températures plus hautes qu'à Tunis même (52° à Crétéville le 1er août 1892[2]) par suite sans doute de la sécheresse plus grande de l'atmosphère.

En résumé, la région de Tunis est dans le domaine des vents telliens, mais la pénétration des vents de la Steppe est beaucoup plus sensible que vers Mactar. Les quantités d'eau reçues sont faibles, l'évaporation intense, les écarts de température considérables. Sauf à la fin de l'été et sur une étroite bande littorale, la mer n'exerce aucune action sérieuse sur le climat, qui est franchement continental. C'est en définitive un Tell qui penche déjà vers la Steppe : la transition avec l'Enfida et la région de Sousse s'opère par le couloir de Grombalia, où la proximité plus immédiate de la deuxième grande zone tunisienne exaspère davantage quelques-uns des phénomènes précédents.

Un pareil climat pose au premier rang des préoccupations de la vie le problème de l'eau, tant pour l'alimentation animale ou humaine que pour les cultures à entreprendre. Les sources sont rares et se réduisent pour la plupart à de simples suintements impuissants à créer des cours d'eau. On ne peut citer comme rivière indigène que l'O. Chafrou, et encore celui-ci, composé d'ailleurs en temps ordinaire de tronçons isolés, emprunte-t-il une partie de ses aliments aux pluies tombées sur les Djebels Barrou, Mengoub et Maharine. Les vallons des collines n'ont de ruisseaux que lors des orages et ces rai-

1. Indication donnée par Mr Leber, professeur d'horticulture à Djedeïda.

2. En 1892, le maximum absolu observé dans les diverses stations météorologiques de la Régence fut 52°,7 à Foum Tatahouine.

nures ne se continuent guère plus loin que le pied des reliefs. En effet, une fois en plaine, les eaux stagnent dans quelque dépression (Mornaguia, lac Sedjoumi, Choutrana), ou bien s'infiltrent dans le sol où elles disparaissent. Les cultures ont à compter, non seulement avec le peu d'abondance des précipitations, notamment en été, mais aussi avec le sirocco, et comme celui-ci est relativement supportable pour les plantes qui plongent leurs racines dans un terrain frais, la résistance à l'action délétère de ce vent est encore une question d'eau. La sécheresse estivale est plutôt favorable aux céréales, car elle laisse toute la pluie aux époques de l'année où elle est le plus utile. Malheureusement les précipitations ne sont pas sans faire défaut quelquefois à des moments essentiels de la croissance du blé ou de l'orge. C'est pourquoi de tout temps l'homme a dû s'ingénier à utiliser de son mieux les ressources liquides du pays et même se décider à aller chercher au loin les eaux disponibles de régions voisines. Et comme malgré ses efforts il ne pouvait parer partout à l'indigence hydrique de la contrée, il a dû réserver une grande place aux cultures arbustives (olivier, vigne), plus à même de résister que les céréales aux sécheresses intempestives et au sirocco. Mais avant de voir comment les habitants ont su réagir contre le milieu ou s'en accommoder, il faut nous arrêter sur un phénomène qui détermine la physionomie spéciale de ce territoire au moins autant que le climat. Nous voulons parler de la localisation habituelle des chefs-lieux de la Régence dans cette région. C'est en effet ce qui a permis au pays que nous étudions ici d'atteindre un développement économique remarquable, malgré des conditions météorologiques plutôt médiocres. En outre, la grande ville, siège des autorités suprêmes et centre d'accumulation de capitaux, a donné plus de facilités pour engager contre les fatalités climatiques une lutte victorieuse.

III. — LA GRANDE VILLE.

Les grandes villes du Nord furent tour à tour Carthage et Tunis. Toutes deux ont par rapport à l'intérieur une situation identique. A mi-chemin des vallées de la Medjerda et de l'O. Miliane, sur la route directe qui mène du Kef à la mer, à proximité des couloirs de la chaîne de Zeugitane, l'une ou l'autre a concentré successivement les produits et les hommes du Tell et attiré aussi en partie ceux du Sahel et de la Steppe. Réciproquement l'une ou l'autre a déversé sur le Tell et aussi sur le reste de la Tunisie les marchandises et les émigrants d'outre-mer. Comme autrefois Carthage, Tunis est la première place commerciale de la Régence, et c'est là qu'a débarqué l'immense majorité des colons européens pour se répandre ensuite dans le pays. Ce rôle de ville d'échanges, Carthage l'a joué mieux que Tunis, puisqu'elle était

port de mer, alors que Tunis, bâti au fond d'une lagune sans profondeur, a dû jusqu'à la création du chenal et du port (1893) se servir d'une ville intermédiaire, La Goulette, dont l'existence est due à cette fonction même. Ce sont des motifs d'ordre militaire qui ont entraîné historiquement l'abandon de Carthage pour sa rivale. Jadis simple baie de la Méditerranée, la Sebkha bou Rouân s'avançait par surcroît bien davantage vers l'El Bahira. L'assiette de Carthage était ainsi quasi insulaire, alors que Tunis avait une position presque continentale. Pour Tunis, à l'abri des insultes immédiates d'une flotte, c'était la terre qui se montrait grosse de dangers; pour Carthage, prémunie contre une convulsion berbère, le péril à redouter surgissait de la mer. Là est l'explication de la fortune diverse des deux cités. Carthage demeura la première ville de l'Afrique Occidentale, tant que cette contrée fut aux mains d'une puissance maîtresse de la Méditerranée, qu'il s'agît d'un gouvernement local (les Carthaginois, Genséric) ou d'États étrangers ayant leur base d'action outre-mer (Rome, Byzance). Elle céda la place à Kairouan d'abord, puis à Tunis avec la conquête musulmane, quand l'ennemi principal devint le chrétien de Constantinople, de Sicile, de France ou d'Espagne. La raison qui a condamné Carthage au profit de Tunis, il y a plus de mille ans, subsiste toujours. Pour la Tunisie devenue française et fortement appuyée sur l'armée d'Algérie, le danger vient encore de la mer.

L'emplacement de Tunis remplit d'ailleurs les conditions nécessaires à la vie d'une grande cité. Entre les collines de Bir Kassa et celles de Ras Tabia la ville arabe s'étage sur un plan incliné qui descend en pente assez douce vers l'El Bahira, alors qu'il s'arrête d'une façon abrupte dans la direction opposée et culmine au-dessus de la cuvette du lac Sedjoumi (phot. pl. 7). En haut, se détache la Kasba, visible de Melassine comme du côté de la mer. Aux abords de la capitale ou dans son enceinte même se rencontrent à foison la pierre à bâtir et la pierre à chaux (collines de Bir Kassa), le sable (lit de l'O. Miliane)[1], l'argile pour faire des briques, des tuiles et des vases (Melassine, colline du Belvédère, Tunis[2]). On trouve sur les lieux de l'eau potable à une profondeur moyenne[3]. En contre-bas de la ville indigène, entre elle et l'El Bahira, le sol est à peu près exclusivement composé de terres rapportées, de décombres et de détritus de tout genre, dépôts urbains ayant lentement gagné sur le lac à travers les siècles. L'endroit se prêtait admirablement aux créations modernes, à cause

1. Vers les Nassen et Khalidia.

2. Decherat el Melassine, signifie « village des potiers ». A Tunis, un banc d'argile est encore exploité au centre de la cité indigène, là où se trouve le Souk el Guellaline, souk des fabricants de jarres, des potiers.

3. Ajoutons qu'à la Sebkha bou Rouân, qui s'assèche en été, on exploite le sel et que l'El Bahira, très poissonneuse, contribue à l'alimentation des habitants de Tunis.

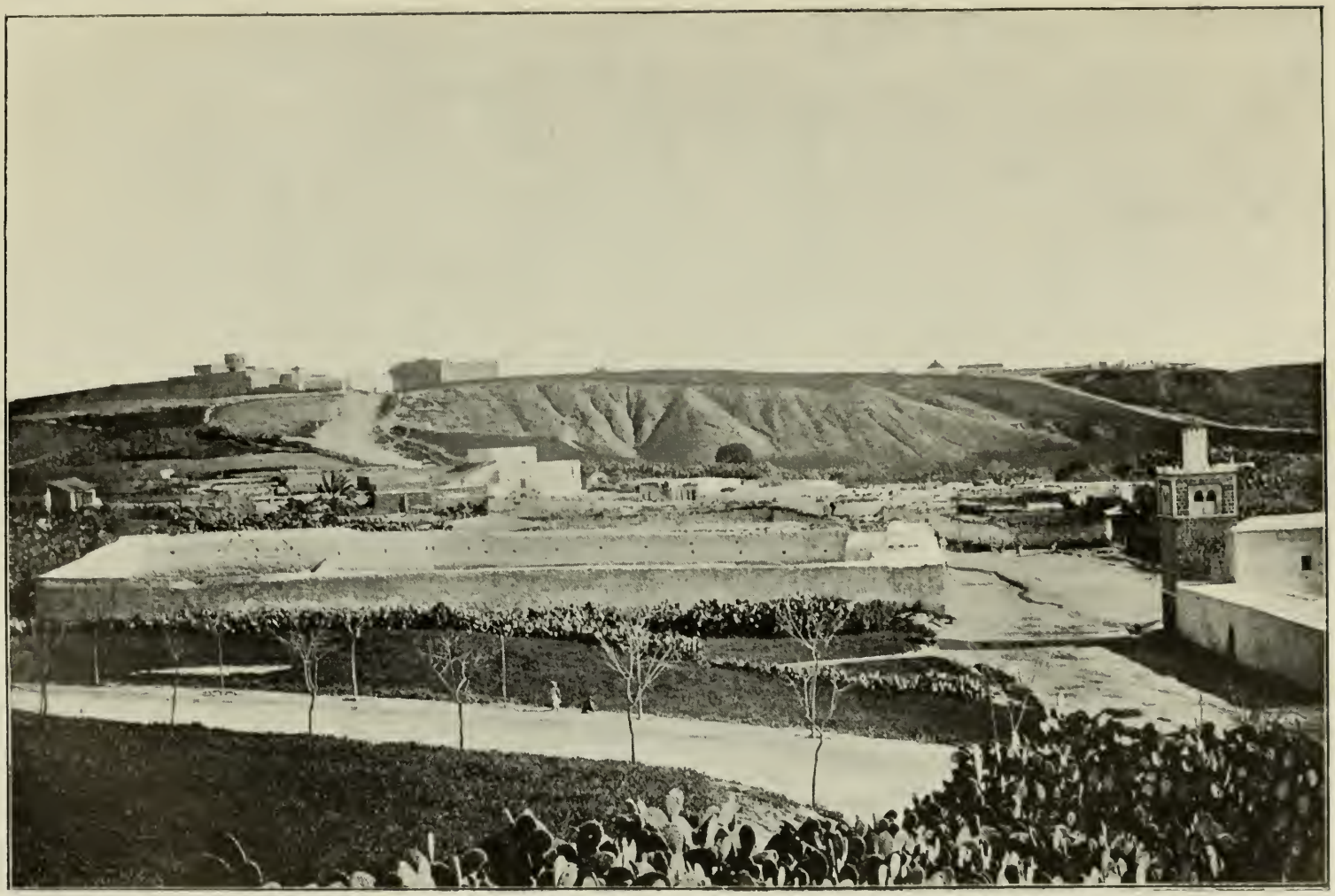
de l'existence d'un vaste espace plat et de la possibilité de creuser dans la lagune un port et un chenal mettant Tunis en communication avec la mer. Déjà avant 1881 quelques maisons franques s'étaient installées dans ces parages et c'est là que s'établit depuis la ville européenne. Mais la différence de température entre la ville haute et la ville basse, l'exposition de cette dernière aux effluves désagréables de l'El Bahira, le prix des fondations dans un sol vaseux qui nécessite l'emploi de précautions appropriées et notamment l'usage de pilotis, ont un peu enrayé ce mouvement. Depuis quelques années la tendance à gagner vers l'W s'accentue, et comme pour des raisons de pittoresque la ville indigène est jugée intangible, la ville européenne s'étire à l'occident en deux lignes allongées qui ne tarderont pas à enserrer cette sorte de butoir. Si Tunis n'a pas la vue directe de cette mer à la privation de laquelle les Carthaginois du milieu du IIe siècle avant J.-C. préférèrent la résistance à outrance et la mort, du moins le spectacle dont on jouit de la Kasba ou du Belvédère n'est pas sans grandeur. Grâce à la silhouette caractéristique du Bou Kornine qui se profile dans le fond du paysage comme une sorte de Vésuve, l'El Bahira évoque un instant le souvenir du golfe de Naples. Mais sous les flots bleus où se mire le vol des flamants roses aboutissent les égouts de la capitale, et quand le vent ou l'évaporation mettent à nu le rivage [1], il s'exhale des boues apparues une odeur insupportable. Décor magique recouvrant toutes les impuretés et toutes les misères, l'El Bahira n'est-elle pas l'image de l'Orient ?

Avec ses 175 000 habitants Tunis est la troisième cité du continent africain, après le Caire et Alexandrie et avant Alger [2]. Sur ses environs immédiats le caractère de banlieue de grande ville est fortement imprimé. Le long de la mer, où la chaleur est moins forte en été, s'échelonnent des groupes de villas, des bourgades qui sont avant tout des lieux d'estivage et des stations balnéaires fréquentées par les Tunisois (La Marsa, Sidi bou Saïd, Le Kram, Khéreddine, La Goulette, Maxula, Hammam Lif) et où résident déjà quelques personnes ayant cependant à Tunis leurs occupations journalières. Aux portes mêmes de Tunis, ce sont d'autres villas, des jardins, des enclos consacrés à la culture fruitière et maraîchère. Des voies de communication multiples (chemins de fer, tramways électriques, routes nombreuses) réunissent Tunis à ses alentours, qui forment ainsi avec la capitale une zone où se pressent les maisons et la population, et qui est à cet égard en parfait contraste avec le reste de la région [3]. Bornons-nous pour le

1. De grands progrès ont déjà été réalisés à cet égard depuis l'occupation, mais l'œuvre n'est pas terminée.

2. Le Caire 570 000 hab. (1897). Alexandrie 320 000 (1897), Alger 96 542 (1901) et avec Mustapha et St-Eugène, 136 000 hab., Johannesburg. 102 000 (1896).

3. Cette opposition entre la zone riveraine de la Méditerranée et l'intérieur existe aussi dans les Sahels de Sousse et de Sfax.



Phototype Ch. Monchicour.

Le village de Mellassine et la Kasba de Tunis.

Vue prise du lac Sedjoumi.

moment à noter cette opposition dont nous avons signalé un des éléments, la puissance d'attraction de la mer. Nous allons discerner les autres en examinant comment les habitants ont tiré parti du sol de la contrée.

IV. — UTILISATION DE L'EAU ET CULTURES.

Les eaux de la région de Tunis sont de deux sortes et d'une double provenance. Les unes forment dans les plaines d'alluvion des nappes souterraines qui résultent des précipitations tombées sur la contrée. Des puits les ramènent au jour. Les autres coulent à l'air libre et sont originaires d'une vaste étendue d'arrière-pays. La région de Tunis en effet n'est pas seulement le débouché des produits du Tell, mais encore celui de ses deux principales rivières, la Medjerda et l'O. Miliane. L'avantage de la position corrige ici le climat. Mais les eaux des puits et surtout celles des rivières ne sont pas toujours potables. Aussi des aqueducs s'allongent-ils comme des tentacules bien au delà des limites de notre région pour saisir des eaux de source qu'ils conduisent vers les villes ou bourgades de la côte.

L'O. Miliane et la Medjerda. — A son entrée dans la région qui nous occupe, l'O. Miliane a déjà une longueur à vol d'oiseau de 70 km. Son vrai nom est O. Meliane, *meliane* signifie en arabe : plein, rempli. Cette appellation à elle seule indique une richesse hydrique indéniable par comparaison avec les oueds locaux. Elle ne doit pas cependant être prise entièrement au pied de la lettre. En effet, au cœur de l'été, l'O. Miliane ne conserve pas toujours un filet d'eau courante et n'offre parfois qu'une succession de flaques plus ou moins vastes et plus ou moins profondes. Il en est de même de son affluent l'O. el Hamma.

La vraie rivière pleine, c'est la Medjerda, qui roule toujours un volume d'eau appréciable. Bien mieux, chaque année, lors des pluies hivernales, le fleuve sort de son lit. La crue est-elle faible, les terres basses de l'embouchure sont seules envahies. Est-elle moyenne, elle aide les petits oueds venus du Dj. Kechabta à remplir la Garaat el Mabtouha[1]. Si elle est forte, le fleuve déborde dès Tébourba et féconde la forêt d'oliviers en la submergeant. Parfois même, gagnant davantage vers le N, il isole de la terre ferme le Dj. Maïana et s'étale presque au pied de Bordj Hadida et du Chaouât avant de rejoindre à l'E son tracé habituel. Quand la crue est exceptionnelle, la Medjerda décharge aussi son trop-plein dans les deux garaat de la rive droite (Garaat bou Ammar et Sidi bou Hanèche) en emprun-

1. Les *garaat* sont des bas-fonds sans écoulement dans lesquels se forment, lors des grosses pluies, des lacs temporaires. Après l'évaporation de cette eau, les garaat conservent une forte dose d'humidité qui les rend propices à des cultures d'été : maïs, sorgho, etc.

tant pour parvenir jusqu'à elles le canal de ses trois lits antérieurs. Très humide pendant la saison pluvieuse, la plaine de la Medjerda inférieure est en été brûlante et desséchée. C'est à la fois une région fertile et peu saine. Là où s'est épanchée l'inondation, le sirocco est sans effet sur les céréales, mais les mares qui subsistent par endroits, surtout vers l'embouchure, sont des plus propices aux larves de l'*Anophales claviger*, le moustique propagateur de la fièvre. Tout le pays entre Utique et la mer et jusqu'à Ras el Djebel est un foyer de malaria[1] qui ne le cède en rien aux grandes zones d'infection palustre d'Italie.

En dehors des inondations éventuelles, les riverains du fleuve, indigènes ou européens, puisent à toute époque l'eau de la Medjerda, les uns au moyen d'outres en peau de bouc, les autres par des turbines (Djedeïda) ou des pompes (Sidi Tabet), ce qui permet de produire des fourrages et des légumes et d'augmenter le rendement des céréales, des oliviers (2 000 arbres irrigués à Djedeïda) et de la vigne. On avait fait mieux jadis. A 3 km. en aval de Tébourba, le pont-barrage du Bathan[2] (phot. pl. 8), continué en quelque sorte par une digue sur la rive gauche, retenait en les élevant une partie des eaux de la Medjerda. Un système de canaux, encore parfaitement visible[3], distribuait en toute saison le précieux liquide à toutes les parcelles de l'olivette de Tébourba et aussi sur la rive droite au delà du Dj. Nefissa, à une petite plaine qui sera de nouveau rattachée géographiquement à la basse plaine de la Medjerda le jour où ces travaux hydrauliques recommenceront à fonctionner.

Entre la Medjerda et l'O. Miliane, le lac Sedjoumi, cuvette salée sans écoulement vers la mer et qui s'emplit ou se vide selon l'alternance des pluies hivernales et des chaleurs de l'été, pourrait devenir une autre garaat. Le dessalement de ce bassin, où sans profit pour personne se concentrent, en s'y chargeant de particules haloïdes, les eaux reçues par les collines environnantes, et son appropriation à l'agriculture sont à désirer, mais l'œuvre est considérable. Elle a déjà été tentée sans succès, vers la fin du ministère de Mustapha Khaznadar[4]. Sur la rive méridionale de la sebkha, un petit fossé qu'on pourrait

1. En 1900, le tiers des habitants du village d'El Aoudja est mort de la malaria (196 sur 600). Voir : Dr Confortola, *Quelques observations sur la malaria dans la région d'El Aoudja* (*Bull. Hôpital civil Français*, 1901, nos 5, 6, 7, 8).

2. D'origine romaine probable, cet ouvrage a été restauré par des ingénieurs hollandais à l'époque de Yousef Dey (XVIIe siècle), vraisemblablement sous l'inspiration des Andalous fixés depuis peu à Tébourba et désireux de reproduire dans leur nouvelle patrie les systèmes d'irrigation qui leur avaient si bien réussi en Espagne.

3. *Carte de Tunisie* à 1 : 50 000 (feuilles de Tébourba et de Tunis). — Voir sur toute cette question : Fleury du Sert, *Le pont-barrage du Bathan et les terres irrigables de Tébourba* (*Bull. Assoc. des Colons Français de la région de Tébourba*, 1902, p. 145-154, et 1903, p. 73-81).

4. Mustapha Khaznadar fut premier ministre de 1837 à 1873. Il se fit donner

Phototypie Boler, à Tunis.

Pont-barrage du Bathan, vu de l'aval.

prendre pour le cours d'un émissaire est le canal de vidange qui fut creusé à cette époque.

Les nappes souterraines. — Dans toute la région de l'Atlas, les plaines, généralement peu favorisées au point de vue pluvial à cause de leur situation déprimée, absorbent et gardent en revanche dans leurs profondeurs les eaux des alentours dont elles sont le réceptacle forcé. Les plaines des environs de Tunis n'échappent pas à cette loi. Mais l'eau n'est pas uniformément répartie dans le sous-sol. A côté d'endroits qui possèdent de riches provisions de liquide tout près de la surface, d'autres sont plus ou moins déshérités. Les mieux pourvus à cet égard sont troués de puits multiples, à l'aide desquels l'homme se livre aux cultures maraîchères. A la plaine irriguée par les épanchements fluviaux s'ajoutent ainsi deux autres catégories : la plaine arrosée par des puits et la plaine où les plantes n'ont à attendre d'eau que du ciel ou de la puissance de pénétration de leurs racines.

Les principales régions de puits des environs de Tunis sont Le Bardo-Manouba, La Soukra, L'Ariana. A La Soukra, le terrain est sableux et l'eau se ramasse en des drains de construction romaine, dont la voûte est crevée çà et là. Les puits aboutissent précisément à ces ouvertures. Dans tous ces districts, l'eau est remontée à la lumière au moyen de la traction animale, employée par les indigènes, ou d'aéromoteurs métalliques, installés par les Européens. Elle nourrit tout un monde d'herbes potagères et d'arbres fruitiers (beaucoup d'orangers et de mandariniers), répartis en enclos peu étendus. Chaque jardin ou verger contient la maison du propriétaire toute blanche au milieu de la verdure. Dans la région du Bardo-Manouba, un certain nombre de ces habitations sont des villas de citadins ou des propriétés beylicales (palais de La Manouba, de Kassar Saïd, du Bardo). En cela se marque l'influence de la proximité de la capitale. Celle-ci a stimulé le développement des régions de puits prochaines par le marché qu'elle offrait à leurs productions, légumes et fruits, et par la possibilité pour ses habitants d'aller sous des ombrages propices et voisins se reposer des chaleurs et des soucis de la vie urbaine.

Les conduites d'eau. — L'action bienfaisante de la grande ville se manifeste encore pour les campagnes d'une autre manière. Outre la Medjerda et l'O. Miliane il est un troisième fleuve qui coule toujours mais dont l'eau limpide et pure n'est jamais visitée par les rayons du soleil. Son cours ne s'embarrasse pas des obstacles naturels. Il traverse indifféremment les plaines ou les collines et franchit même les oueds. Il naît à Zaghouan à 60 km. de Tunis en ligne droite, mais il se replie en nombreux détours avant d'atteindre la capitale. Dans la

par le bey Sadok la concession du lac Sedjoumi et aussi de tout le terrain qui serait situé à droite et à gauche sur une certaine distance du canal de décharge. C'est ce dernier avantage que visait surtout le Khaznadar.

plaine de Smindja il reçoit un affluent venu du Dj. Djoukar, dans celle de Bou Rbïa il accueille les eaux de l'Aïn Siguel (Dj. bou Hadjeba). Ce fleuve tout récent, puisqu'il ne date que de 1861, conquiert progressivement de nouveaux affluents et pousse sans cesse plus loin la tête de son réseau. C'est ainsi que la branche du Djoukar est en train de se grossir des eaux du Bargou. S'il ne se jette pas à la mer comme la Medjerda, du moins, comme elle le fait en temps de crue, il se divise vers l'aval en plusieurs lits qui aboutissent aux diverses localités à desservir. Les campagnes de la région ne sont pas sans profiter de cette adduction, car les nappes souterraines et les rivières n'ont guère que des eaux saumâtres, utilisées il est vrai par les indigènes et le bétail, mais qui ne sauraient convenir aux Européens. Aussi, tout le long des canalisations, des prises d'eau ou des fontaines fonctionnent de distance en distance. Ce fleuve artificiel, qui se contente modestement d'une simple gaine de pierre ou de ciment enfoncée sous terre en siphon ou affleurant à flanc de coteau, passerait presque inaperçu s'il n'était jalonné par une série de fermes européennes qui s'y alimentent [1]. Des ruines d'aqueducs gigantesques l'accompagnent çà et là et rappellent qu'à l'époque romaine il eut un prédécesseur que suscita le génie d'Hadrien et qu'anéantit l'invasion arabe [2].

Aéromoteurs modernes, fins et élancés, dressant leurs roues de fer vers le ciel, vestiges massifs d'aqueducs anciens profilant sur l'horizon à la traversée d'une plaine les courbes arrondies des arches successives, sont deux des éléments caractéristiques du paysage des environs de Tunis. Ils témoignent à la fois de l'avarice de la nature et des efforts de l'homme pour y remédier [3], mais, malgré tout, les cultures inondées ou irriguées sont, en somme, des exceptions limitées à la basse plaine de la Medjerda et à quelques cantons peu étendus. En dehors de ces endroits privilégiés, les céréales sont dans la dépendance des pluies, trop souvent précaires. Aussi l'homme a-t-il tourné également son activité vers les cultures arbustives, qui s'accommodent des coteaux comme de la plaine, et dont les produits trouvaient d'ailleurs à la grande ville un placement assuré.

Olivier. — L'olivier est de beaucoup l'arbre le plus répandu dans une région où les seuls arbres qui existent ont été plantés de main d'homme [4]. Un recensement tout récent a accusé pour le pays que

1. Les localités non desservies par les canalisations et qui ne possèdent pas de nappe d'eau potable (L'Ariana, Carthage haute) sont entravées dans leur essor.

2. Signalons que sous les Hafsides un aqueduc fut construit pour mener à la Kasba de Tunis les eaux de l'Aïn Mettouïa (Dj. Ahmar). Cet ouvrage, quoique inutilisé depuis longtemps, subsiste encore en grande partie. C'est lui qu'on appelle improprement l'aqueduc « espagnol » du Bardo.

3. Dans aucun nom d'endroit habité ne figure le mot *aïn* (source), tandis qu'on rencontre ceux de *bir* (puits) et de *sebbala* (fontaine en pierre ou en maçonnerie).

4. Des coupes abusives très anciennes, pratiquées dans le but d'approvisionner

nous étudions 956 000 oliviers [1]. C'est moins qu'on ne croyait, mais ce chiffre est déjà respectable si l'on réfléchit que, Satfoura et Djazira mis à part, les autres districts du Tell ne comptent à eux tous que 250 000 oliviers, distribués par bouquets sur une immense surface. Une pareille augmentation des oliviers aux abords de la côte est le résultat direct de la sécheresse plus grande du climat. C'est à Tébourba que le voyageur venu de l'intérieur se heurte à la première olivette importante, en même temps qu'il arrive au seuil de la zone d'inondation de la Medjerda. Une plantation de 200 000 de ces arbres, appuyée sur les 12 000 oliviers de Djedeïda, lui annonce qu'il entre dans une contrée nouvelle où il va avoir comme un avant-goût du Sahel. Un second groupe d'oliviers se masse autour de Tunis : 330 000 arbres peuplent les pentes inférieures du flanc Ouest du Dj. Ahmar et les coteaux de Ras Tabia et descendent à l'Occident jusqu'à La Manouba et à l'Orient sur la plaine de L'Ariana, flanqués de ce côté par les 14 000 oliviers de La Soukra. Cette vaste olivette est reliée en quelque sorte au Satfoura par les 38 000 arbres de La Sebbala et de Sidi Amor, et par les 8 700 de Galaat el Andless. A La Mohammédia et à Khalidia, deux petits groupes isolés montrent chacun 8 000 oliviers. De Khalidia, en suivant l'O. Miliane, on débouche dans le Mornag, qui abrite la troisième grande olivette de la région de Tunis (250 000 arbres), et ce groupe, déjà si important par lui-même, est prolongé vers le Nord par les 55 000 oliviers qui escaladent la colline de Rhadès ou bien s'insinuent entre les collines du dôme de Bir Kassa.

Aujourd'hui, comme au temps de Léon l'Africain [2], ces plantations fournissent à Tunis l'huile, le bois à brûler et le charbon. Mais l'olivier n'a pas, dans cette région, le rôle prépondérant qu'il joue dans le Sahel de Sfax, ni même la place considérable qui lui revient dans le Sahel de Sousse, ces deux terres classiques de l'olivier. C'est qu'ici la pluie, plus abondante, pousse à moins négliger les céréales, surtout si des labours de printemps facilitent l'infiltration des eaux dans le sol. Beaucoup d'indigènes ne paraissent guère apprécier dans une olivette

la capitale, ont dû entraîner le déboisement des collines. Le climat ne saurait être mis en cause, car un peu partout, le long des routes ou des voies ferrées, prospèrent les essences les plus diverses : mûriers, acacias, pins d'Alep, casuarinas, etc.

1. Pour tout le contrôle de Tunis 1 043 000 oliviers. Nous voilà loin des 2 590 000 oliviers faussement indiqués pour cette circonscription dans Direction des Renseignements et des Controles civils (*Statistique générale de la Tunisie 1881-1892*, Tunis, 1893). Cette estimation exagérée a été depuis reproduite par tous les auteurs.

2. « Autour de la cité, environ cinq ou six mile, y a plusieurs territoires d'olives, lesquels rendent l'huile en si grande abondance qu'elle en est toute fournie et en reste encore beaucoup que l'on transporte en Égypte. Le bois des oliviers est employé partie à faire charbon et partie à chaufer ». (Léon l'Africain, *Description de l'Afrique*, traduct. de J. Temporal, édition Schefer, Paris, 1896-98, T. III, p. 142-143.)

que les cultures intercalaires qu'ils peuvent y entreprendre. Dans ces conditions, les olivettes sont plutôt négligées. Mal soignées, trop denses (150 arbres à l'ha. dans le Mornag)[1], elles sont d'un faible rapport[2]. Le nombre des oliviers a même diminué depuis quelque temps soit parce qu'on les a arrachés[3] en vue d'éclaircir les plantations trop touffues, soit parce que beaucoup de vieux arbres ont été débités comme bois de chauffage et remplacés sur quelques points, à Ras Tabia par exemple, par de la vigne.

Vigne. — Celle-ci a toutes les préférences des Européens. Sur 13 811 hectares que comptait en 1902 le vignoble de la Régence, 6 723, c'est-à-dire la moitié, se recensaient dans la région de Tunis (Français, 4 078 ha. ; étrangers, 2 544 ; indigènes, 101). La vigne est à la fois la base de la moyenne et de la grande propriété française et celle de la petite colonisation sicilienne[4]. Son importance commence à se traduire dans la toponymie[5]. Culture essentiellement européenne, la vigne s'oppose à l'olivier, qui est ici une culture presque entièrement indigène[6], et, comme nous venons de le voir, elle progresse par endroits à son détriment. Ses feuilles d'un vert éclatant parent d'émeraude les penchants des collines où elles se détachent sur la couleur plus sombre des essences de la brousse ou sur le gris cendré des oliviers. Ailleurs l'alternance des vignobles et des moissons change en été certains cantons en mosaïques à carrés verts et jaunes.

V. — POPULATIONS.

Répartition générale. — Maintenant que nous avons exposé de quelle façon a été tranché le problème de l'eau et des cultures, nous allons voir comment les solutions adoptées réagissent sur l'homme et en particulier sur la répartition de la population. A vrai dire, nous

1. Et aussi dans l'olivette de Soliman (plaine de Grombalia). C'est une densité huit fois plus grande qu'à Sfax.

2. Les arbres valent en moyenne six fois moins qu'à Sfax.

3. Ces arrachages ne se sont pas étendus à moins de 20 000 pieds.

4. Dix domaines français ont plus de 100 ha. plantés en vigne (Schuiggui 376 ha., Crétéville 250 ha., etc.), trois ont de 90 à 100, vingt-neuf ont de 20 à 90. La moyenne et la grande propriété absorbent ainsi 3 104 ha. et ne laissent que 974 ha. aux petits propriétaires. Le contraire se produit pour les étrangers. Seuls, trois domaines italiens ont plus de 100 ha. de vigne (Bordj el Amri, 150 ha.), un domaine anglais compte 60 ha., cinq autres domaines étrangers ont des vignobles de 20 à 50 ha., soit pour la moyenne et la grande propriété 596 ha. Il reste donc 1 948 ha. de vigne pour la petite propriété. La moyenne des viticulteurs français possède une dizaine d'hectares, la moyenne des viticulteurs siciliens 3 à 4 ha. — En marge de notre région le domaine de Potinville a un vignoble de 500 ha.

5. Sur la voie ferrée du Mornag, la station avant Crétéville s'appelle : les Caves.

6. A Tébourba, le quart à peu près de l'olivette appartient à des Français, mais c'est là quelque chose d'exceptionnel dans la région de Tunis.

avons déjà indiqué l'allure générale du phénomène, à savoir le contraste entre la zone riveraine de la mer et l'intérieur. La première, constituée par la capitale et ses annexes et par les régions de puits, est très peuplée et riche en villages et en maisons éparses. La petite propriété y est développée. A La Manouba et autour de L'Ariana, beaucoup de familles indigènes ont leur verger, leur parcelle de blé ou d'orge, leur cheptel et quelques oliviers arrosés et fumés avec soin. La colonisation a donné une vive impulsion à toute cette zone, dont elle a accentué les caractères préexistants (création du Kram, de Khéreddine, de Maxula; construction sur la colline de Carthage d'édifices religieux, noyau d'une agglomération future; rénovation d'Hammam Lif, du Bardo, de La Manouba, de La Soukra). Il en a été de même pour la plaine de la Medjerda inférieure, si différente de l'arrière-pays, et qui abritait déjà auparavant une population sédentaire assez dense. Dans cette plaine, bourgades anciennes et fermes récentes ont leur emplacement commandé par la nécessité d'échapper aux inondations du fleuve. Aussi sont-elles assises, soit sur les berges mêmes de la Medjerda à cause de leur hauteur relative (Tébourba, Djedeïda, Galaat el Andless), soit autour de la plaine, au contact des reliefs qui la ceignent (Porto Farina, El Aoudja, Schuiggui, La Sebbala, Sidi Tabet).

La colonisation a, au contraire, modifié profondément la zone intérieure qui était en 1881 presque vide d'hommes et de maisons. A peine y rencontrait-on un hameau à Sidi Ali el Hattab, un village en décadence à La Mohammédia et quelques demeures en pierre. Les propriétaires d'oliviers, insoucieux de leur bien, vivaient dans quelque centre plus ou moins éloigné, voire à Tunis. Quant aux terres à blé ou à orge, elles faisaient partie d'immenses domaines appartenant à des citadins qui pratiquaient l'absentéisme et n'entretenaient sur leurs *henchirs*[1] que des *khammès*[2] plus ou moins misérables, ayant pour tout logement des tentes l'été, et l'hiver des tentes ou des gourbis, parfois groupés en *mechtats*[3] à peu près fixes. Cet ancien état de choses est encore visible aujourd'hui entre La Manouba et Djedeïda. Ailleurs il a disparu au fur et à mesure du défrichement et de la mise en valeur du territoire. La vigne, dont le Mornag comptait déjà 450 ha. en 1886, a été l'agent le plus actif de cette renaissance. Grâce aux conduites d'eau de source, artères vitales du pays, ou à des forages, les fermes aux toits à double rampant et à tuiles rouges ont commencé à animer ces espaces déserts. Elles frappent aujourd'hui en grand nombre l'œil du voyageur. Au milieu de chaque vignoble se dresse la

1. Grande propriété.

2. Colons partiaires qui ne reçoivent, comme le nom l'indique, que le cinquième de la récolte.

3. *Mechtat* vient de *chtat* qui signifie « hiver ». Ce sont les groupements de gourbis où l'on vit pendant la période des pluies.

demeure du propriétaire ou du gérant, entourée presque toujours de bouquets d'arbres (eucalyptus, etc.). Là où plusieurs petits vignobles se touchent, il en résulte des embryons de village (les Nassen, Sedjoumi). De même, dans les gros domaines, d'autres maisons sont bâties aux abords de celle du maître (Mrira, Schuiggui, Crétéville). Le premier type donne des hameaux siciliens, le second des villages français. Ainsi les campagnes ont cessé d'être des solitudes. Dans la région de Tunis, la proportion des Européens aux indigènes paraît être plus élevée que dans la ville même; les cinq septièmes des terres ont passé entre leurs mains.

Une telle extension de la colonisation n'a rien qui puisse surprendre, Tunis étant le port de débarquement de la plupart des immigrants. Mais le rayonnement des Européens a été favorisé par deux circonstances. Les citadins, propriétaires de presque tout le sol disponible, ont procédé à des ventes, afin de satisfaire les besoins ou les appétits introduits ou excités en eux par la civilisation, et la masse des prolétaires campagnards, inorganisée et sans solidarité entre ses membres hétérogènes, s'est laissé aisément pénétrer. La diversité des éléments qu'on y rencontre est, en effet, énorme, et mérite d'être envisagée attentivement.

Population indigène. — La population indigène de la région peut être évaluée comme il suit :

	Ville de Tunis.		Région de Tunis (capitale non comprise).	
Tunisois de naissance.	Musulmans. . .	52 000		
	Juifs.	38 000		
Immigrés.	Tunisiens musulmans.	15 000	Tunisiens musulmans.	23 000
	Tunisiens juifs..	1 250	— juifs.	2 000
	Algériens. . . .	10 000	Algériens.	1 000
	Tripolitains. . .	2 500		26 000
	Marocains . . .	1 250		
		120 000		

A Tunis, comme dans toutes les villes de la Régence, la population indigène comporte trois catégories : 1° les citadins musulmans (Beldïa), dont beaucoup ont du sang européen dans les veines ; 2° les Juifs, dont le nombre fait de Tunis le troisième centre israélite de la Méditerranée, après Salonique et Constantinople[1]; 3° les étrangers et les provinciaux, confondus sous le vocable de Barranïa[2]. Les Barranïa tunisiens sont, pour les deux tiers, des fils de l'Extrême Sud

1. A Salonique, les Juifs seraient 60 000 environ sur une population totale de 150 000 hab. (*Dictionnaire* Vivien de St-Martin). A Constantinople, un recensement (?) exécuté en 1885 aurait trouvé 45 000 Juifs sur 875 000 hab. (*Statesman's Yearbook*, 1902.)

2. C'est-à-dire « les gens du dehors, les étrangers ».

continental (oasis de Gabès, Jeffara, Dj. Demmer, Nefzaoua), ou de l'île de Djerba. Les uns font les gros métiers manuels, les derniers s'adonnent spécialement à la brocante et au commerce. Presque tous regagnent leur patrie quand ils ont amassé un petit pécule. Sont également des Sahariens la plupart des étrangers musulmans : Tripolitains, Marocains du Sous ou des oasis, Algériens même, comme l'indique le nom de cinq des six fractions en lesquelles ceux-ci sont distribués : Soufïa, Tougourtïa, Ouarglïa, Mzabites, Touatïa, Zouaoua (Kabyles).

Hors des cités, on rencontre généralement en Tunisie des tribus qui forment des unités réelles, en dépit des éléments ethniques hétérogènes dont elles peuvent être pénétrées et, là où il n'y a pas de tribus proprement dites (autour de Téboursouk et à l'E du Kef, par exemple), les fractions ont du moins une individualité assez nette. Tout autre est le cas de la région de Tunis, et cette exception s'étend aussi au Satfoura et à la Djazira. Tout ce Nord-Est de la Régence est occupé par des peuplades sans homogénéité ni cohérence, véritable poussière de tribus déposée petit à petit, au hasard, au cours des derniers siècles. Le tableau ci-après, dressé par nombre de familles[1] et par groupes ethniques ou lieux d'origine, permet d'apprécier la bigarrure de la population tunisienne musulmane dans le district que nous étudions, et l'importance respective des éléments en présence.

Ce tableau est des plus instructifs[2], puisqu'il ne révèle qu'un total de 407 familles d'origine tellienne. Sans doute, on pourrait grossir ce nombre, en y ajoutant les familles venues d'Hammamet et de Nabeul, ces deux bourgades étant dans le Tell. Mais la Steppe est toute voisine, et c'est avec les Souahlïa[3] que les Hammamïa et les Nablïa ont le plus de ressemblance. La contribution du reste du Tell au peuplement de la région de Tunis a donc été très faible. Sur 14 indigènes, 2 viennent du littoral oriental, 3 de la Steppe centrale, 1 est un Saharien ou un nomade sans attache fixe, 6 sont d'origine étrangère, 2 seulement sont de provenance tellienne. Si nous examinons maintenant les étrangers, nons constatons que les Zouaoua et les Andalous, émigrés de pays comparables au Tell tunisien, sont moins d'un tiers de

1. Famille doit s'entendre ici au sens patriarcal du mot.

2. Nous nous sommes servi d'une enquête menée en 1895 par le Contrôleur civil de Tunis. Les habitants de la périphérie montagneuse au S de la Medjerda figurent au tableau ci-contre (colonnes du Mornag, de la Mohammédia et de la Mornaguïa), le départ ayant été impossible à faire. Parmi les Trabelsïa du Mornag, 76 familles viennent du Fezzan.

On pouvait déjà avoir une idée très juste de la confusion ethnique de la région en consultant : Protectorat français. Secrétariat général du gouvernement tunisien. *Nomenclature et répartition des Tribus de Tunisie* (Chalon-sur-Saône, 1900), p. 259-282.

3. C'est-à-dire les gens du Sahel.

TRIBU OU RÉGION D'ORIGINE.	RÉGION ARIANA-CARTHAGE.	RÉGION DE LA MANOUBA.	RÉGIONS DE RHADÈS ET DU MORNAG.	CHEIKHAT DE LA MOHAMMÉDIA.	CHEIKHAT DE LA MORNAGUIA.	CHEIKHATS DE TEBELTECH et de BORDJ EL AMRI.	PLAINE DE LA MEDJERDA.	TOTAL (FAMILLES).
Trabelsïa	143	66	277	150	40	85	56	817
Zouaoua	80	»	»	»	»	30	72	182
Marocains	57	»	6	15	15	6	8	107
Andalous	»	»	»	»	»	»	122	122
Gens d'origine étrangère								1228
Pays au N. de la Medjerda	11	»	»	»	15	»	20	46
Contrôles de Téboursouk, Le Kef, Mactar, région de Thala	1	36	»	36	53	36	24	186
Drid	3	60	»	13	20	12	37	145
Riah	15	»	»	»	»	»	»	15
Troud	1	»	»	»	»	10	4	15
Telliens								407
Hammamet et Nabeul	18	95	56	8	»	10	3	190
Sahel de Sousse	26	»	12	14	»	»	2	54
Aguerba, Metellit, Mehedba	60	»	32	»	10	»	7	109
Beni Zid, Gabésiens	7	20	»	»	»	»	»	27
Djerba	36	»	»	»	»	»	»	36
Gens du littoral oriental								416
Zlass, Gouassem, Souassi	40	69	49	46	210	40	24	478
Ousseltïa	»	»	»	»	»	»	43	43
Sud du contrôle de Thala	2	13	»	10	10	3	18	56
Gens de la Steppe centrale								577
Nomades divers	20	11	49	31	36	»	2	149
Sahariens	»	6	27	»	8	58	35	134
Divers	»	»	»	»	»	»	»	31
TOTAL GÉNÉRAL								2942

ce groupe, alors que les deux autres tiers sont des Trabelsïa (Tripolitains) c'est-à-dire des Sahariens. Ces Tripolitains, répandus partout et prépondérants en maint canton, notamment au Mornag, sont à eux seuls plus du quart de la population tout entière. Quant aux Marocains, il y a parmi eux beaucoup de gens du Sud de l'empire chérifien. Après les Tripolitains, les Zlass sont l'élément le plus notable (330 familles, dont 200 massées dans le cheikhat de la Mornaguia). Il convient de remarquer, pour terminer cette revue, l'absence quasi complète d'indigènes de la Steppe sud-occidentale et du Djérid.

En somme, Tunis, principal centre entre Alger et le Caire et les

campagnes de Tunis, ont été le rendez-vous d'une population des plus bariolées. Aucune tribu n'ayant pu en faire son domaine propre, presque toutes y ont envoyé des représentants. Mais l'attraction s'est exercée avec le plus de force sur celles qui étaient installées dans la zone plus ou moins riveraine de la Méditerranée, depuis le Cap Bon jusqu'à la Grande Syrte. En effet, prestige ou plaisirs de la capitale mis à part, quelles raisons puissantes pouvaient avoir les Telliens pour émigrer vers la banlieue de Tunis? Leur sol n'était-il pas aussi fertile, sinon meilleur? Tout autres étaient naturellement l'état et les besoins des peuplades de la Steppe et du Sahara, et si les Hamama trop nomades et les Djeridiens trop riches, situés d'ailleurs en dehors de la route du littoral qui permettait de gagner graduellement Tunis par étapes fructueuses dans les cités du Sahel, se tenaient à l'écart, un mouvement d'aller et retour s'établissait à l'Est, et parmi ces travailleurs, venus temporairement chercher fortune dans les métiers urbains ou les occupations agricoles, toujours quelques-uns, oublieux de la tente ou du gourbi natal, se fixaient à l'endroit d'où ils tiraient leur nourriture. Ces échanges incessants d'hommes et de salaires qui résultent directement des conditions géographiques expliquent la dépendance historique de Gabès, de la Jeffara, du Dj. Demmer et des pays tripolitains à l'égard de Tunis. Tout en s'étant ralentis de nos jours, ces rapports n'ont pas cessé, comme en fait foi la composition des Barranïa de la capitale. Les nomades offrent toujours leurs bras, aux alentours de Tunis, à l'époque de la moisson ou bien à celle de la cueillette des olives, et les noirs du Fezzan[1] sont des ouvriers agricoles estimés dans les exploitations françaises. Au xe siècle, le deuxième Fatimite fondait près de Tunis un village dans l'intention d'y recevoir des montagnards de l'Extrême Sud arrivés sans ressource à la grand'ville[2]. Actuellement, quelques gros propriétaires, lointains imitateurs d'Aboul Cassem ben Obéidallah, élèvent sur leurs terres des fondouks ou des hameaux destinés à abriter les nègres tripolitains employés à leur service (Sidi Tabet, Potinville).

Ainsi, par l'origine de sa population indigène comme par ses caractères physiques, la région de Tunis se rapproche de la Steppe, et en somme, si tant de Trabelsïa et de Zlass s'y sont établis, c'est peut-être non seulement à cause de la route facile et du gain rémunérateur, mais encore parce que le climat n'était pas, dans ses grandes lignes, essentiellement différent de celui de leur patrie.

Population européenne. — L'attraction de la capitale et de ses alen-

1. Un certain nombre de ces Fezzanais sont, en réalité, des Soudanais. Voir sur les Soudanais de Tunis et des environs quelques détails dans El Hachaïchi : *Voyage au pays des Senoussia*, traduct. V. Serres et M. Lasram (Paris, 1903), p. 227-230.

2. El Bekri, *Description de l'Afrique Septentrionale*, traduct. de Slane (Paris, 1859), p. 112.

tours n'est pas moindre sur les Européens que sur les indigènes. Les immigrants d'outre-mer s'y fixent pour la plupart [1], si bien que la région de Tunis renferme plus de la moitié des Européens de la Régence : 68 000 sur 111 000 (1901). Le tableau suivant montre mieux que de longues explications l'importance numérique et économique réciproque des divers éléments de la population européenne. Pour faciliter la comparaison, nous y avons ajouté quelques données relatives à la population indigène.

		Importance économique.		Importance numérique.			
		Valeur du capital immobilier à Tunis en fr.[2].	Nombre d'hectares possédés dans toute la région[3].	Tunis.	Reste de la région de Tunis.	Total.	Tunisie entière.
Européens.	Français. .	34 859 000	111 500	9 617	2 550	12 160[4]	24 200
	Italiens.. .	16 759 000	16 500	35 000	10 000	45 000[5]	71 600[6]
	Maltais.. .	7 944 000	5 225	8 000	500	8 500	12 000[6]
	Europ. divers..	2 187 000		2 000	»	2 000	3 200[6]
		61 749 000	133 225	55 000	13 000	68 000	111 000
Indigènes.	Musulmans.	41 567 000	50 000	80 750	26 000		
	Israélites. .	16 245 000		39 250			

Pour la plupart originaires de Sicile et plus précisément de la fraction occidentale de cette île, les Italiens sont ouvriers urbains ou agricoles ou petits propriétaires. A leur tête est un état-major d'Israélites (2 200 âmes) [7], gens de négoce et d'affaires, cantonnés à Tunis. Les Français sont fonctionnaires, gros colons ou commerçants, et rachètent l'infériorité du nombre par la qualité ou le rang social.

Groupements ethniques ou nationaux. — Une région comme celle que nous venons de décrire, où le milieu géographique est loin de

1. Depuis quelque temps Bizerte est devenu à cet égard un centre de forte attraction.

2. Voir : *La valeur des immeubles à Tunis, sa répartition, le capital immobilier* (1903) (*Journal Officiel Tunisien*, 1903, p 439-440).

3. Évaluations de la Direction de l'Agriculture et du Commerce.

4. *Dénombrement de la population française en Tunisie au 15 décembre 1901* (*Bull. Direction Agric. et Comm.*, avril 1902).

5. L'autorité française n'a établi aucun dénombrement de la population étrangère par localité ou région. D'après Carletti, ancien vice-consul d'Italie à Tunis, les Italiens auraient été en 1900 à peu près 45 000 dans la région de Tunis. (*La Tunisia e l'emigrazione italiana*, dans *Bollettino dell' Emigrazione*, n° 2, Rome, 1903, p. 8 et 9.)

6. *Rapport au Président de la République sur la situation de la Tunisie en 1901* (Paris, 1902), p. 3. Ces chiffres doivent être accrus d'un dixième pour tenir compte des enfants nés postérieurement à l'établissement de la fiche administrative des parents et qui ne sont, en général, l'objet d'aucune nouvelle déclaration. Dans ces derniers temps, les Maltais diminuent annuellement de quelques dizaines et devant la concurrence sicilienne tendent à revenir à leur chiffre de 1891 (11 700). Il est donc erroné d'évaluer leur nombre actuel à 20 000, comme le fait H. Pensa (*L'Avenir de la Tunisie*, Paris, 1903, p. 32 et 33).

7. Et non 10 000 comme l'écrit Carletti, rapport cité, p. 9, note 2.

porter à l'isolement comme dans le Tell Supérieur, paraîtrait devoir être un creuset de fusion et d'assimilation au premier chef. Il n'en est pourtant rien.

Musulmans et Juifs, Siciliens et Français se sentent différents par la religion, la nationalité et la langue, par la façon de penser et de vivre, et si les nécessités pratiques de l'existence les ont contraints à des accommodements, ils gardent cependant leur individualité jusque dans l'habitat. Il y a juxtaposition bien plutôt que mélange. A Tunis, non seulement il y a côte à côte une ville indigène et une ville européenne, mais encore tout un quartier de la première, la *harat*[1], ne renferme que des Juifs, et la seconde comprend vers le port une agglomération à laquelle l'usage a appliqué le nom significatif de *petite Sicile*[2]. Depuis quelque temps, Juifs et Siciliens, à l'étroit dans leurs quartiers respectifs, envahissent les uns la cité française à mesure qu'ils prennent une teinte de civilisation, les autres la cité arabe. Néanmoins, même dans cet exode, chacun de ces groupes conserve sa tendance à s'isoler. Certaines rues du Tunis moderne sont devenues des « harats » nouvelles ; la portion de l'ancien Tunis sise près de la place de la Bourse est une deuxième « petite Sicile ». Hors de la capitale, il en est de même. Carthage, épiscopale et française, s'élève entre Sidi bou Saïd, musulmane, et La Goulette, italienne et juive, à laquelle fait place, au delà du canal, Maxula, centre français situé au pied du village arabe de Rhadès. En été, les musulmans de la capitale vont aux bains de mer à Sidi bou Saïd et à La Marsa ; les Italiens et les Juifs à La Goulette, dont la population est doublée pendant cette saison ; les Francais se rendent à Maxula et à Hammam Lif. Entre le Dj. Naheli et la mer, L'Ariana est plutôt indigène, La Soukra plutôt européenne. Sur la route de Tunis au Kef, entre Bordj el Amri sicilien et Sidi Ali el Hattab musulman, les familles de Saint-Cyprien sont françaises. La vigne fournit des indications précieuses en ce qui concerne la répartition des éléments européens hors de Tunis. A l'E et au NE, ainsi que vers La Manouba, vignobles français et vignobles italiens se contre-balancent. Au contraire, dans la plaine de la Medjerda et vers le S (Bir Kassa, Nassen, Rhadès, Mornag, Rhedir Soltane), presque toute la vigne est entre des mains françaises (respectivement 982 ha. contre 280 et 1 910 contre 166). Mais sur la route du Kef (Sedjoumi, Dj. Merqueb, plaine de Sidi Ali el Hattab), 1 299 ha. de vigne appartiennent à des Siciliens, 563 seulement à nos compatriotes.

Quant aux éléments musulmans des campagnes, on peut s'étonner

1. Rue, quartier, s'applique en Tunisie comme synonyme de *Ghetto!*

2. Il existe dans les principaux centres de Tunisie des quartiers de ce genre qui semblent à tous égards des hameaux de Sicile transportés de toutes pièces en Afrique. On peut rapprocher ces petites Siciles des quartiers français que forment les Canadiens Français dans les villes des États-Unis du Nord.

que cet amas de matière ethnique diffuse, composée de khammès et de journaliers, n'ait pas fini par s'agglomérer en une ou plusieurs tribus, comme la chose s'est produite ailleurs en Tunisie. Mais des causes multiples ont ici, comme dans le pays de Bizerte et la Djazira, facilité la persistance des petites unités et empêché la formation d'une individualité plus considérable. La région de Tunis étant sans limites bien nettes, il n'y avait pas là de cadre fixe qui pût imposer une fusion générale, à laquelle ne se prêtait d'ailleurs pas la population de citadins ou de villageois du littoral. Ajoutons que certains groupements ethniques ont trouvé une garantie dans leur fidélité à l'égard d'accoutumances antérieures. C'est ainsi que quelques-uns ont gardé l'habitude atavique de s'assembler en villages : Galaat el Andless (Andalous, Ourghamma), Tébourba (Andalous, Ousseltïa). Les Hammamïa et les Nablïa, que leur goût du jardinage a presque exclusivement distribués dans la région maritime, sont surtout concentrés à La Manouba.

Il n'est pas difficile maintenant de déterminer quelle place occupent les environs de Tunis dans l'ensemble des cantons tunisiens. Par la faiblesse du relief, la pauvreté hydrique intrinsèque, l'abondance des oliviers, par le contact qui s'opère entre les arrivages de l'étranger et l'intérieur, par la population assez dense de sédentaires groupés auprès de la mer, cette région est, en somme, un Sahel analogue à ceux qui se succèdent sur la côte orientale de la Régence depuis Hammamet jusqu'à la Tripolitaine. Mais c'est un Sahel tellien. La pluie le visite assez souvent pour que la culture des céréales y soit en honneur, et l'arrière-pays, plus riche en eau et en productions que celui des Sahels de la Steppe ou du désert, lui fournit plus abondamment le liquide nourricier et la matière d'échanges profitables. Au surplus, la présence de la capitale achève de mettre hors de pair cette fraction de la bordure sahélienne, en y attirant un afflux de forces vives qui rendent plus actives et plus efficaces la lutte contre le climat et la mise en valeur du sol.

Ch. Monchicourt,
Sous-chef du Bureau du Contrôle Civil
à la Résidence Générale de France à Tunis.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

LA SECONDE ÉDITION DE LA *POLITISCHE GEOGRAPHIE* DE Mr FR. RATZEL [1]

Le sous-titre que Mr Ratzel a donné à cette refonte de son livre définit dès l'abord sa conception de la géographie politique : c'est « la géographie des États, du commerce et de la guerre ». Sur le caractère de l'État, fragment d'humanité dont le sol est le support organique, sur le désir d'expansion et de conquête qui est sa volonté même de vivre, sur la valeur de sa position, de l'espace, des accidents du terrain [2], nous retrouvons les mêmes idées peu modifiées, à peine accentuées çà et là par une formule ou éclairées, sinon toujours fortifiées, par quelques faits nouveaux. L'ethnographie a été mise plus largement à contribution et plusieurs des théories de ce livre, vrai manuel d'impérialisme, trouvaient leur illustration naturelle dans les événements accomplis depuis 1897.

Sur la guerre, quelques indications nouvelles témoignent de l'intérêt que Mr Ratzel attache de plus en plus à la géographie militaire. Le but de la guerre, nous dit-il [3], a varié avec l'importance attachée à la possession du sol. La peuplade primitive se propose uniquement l'anéantissement ou le pillage de l'ennemi : le pays une fois dévasté, elle l'abandonne. Puis vient l'idée que la prise de possession du sol permet une exploitation plus sûre du vaincu par le vainqueur; dès lors, toute lutte est « une lutte pour le sol », sauf quelques guerres économiques qui, prétend l'auteur, ne présentent pas le même acharnement [4]. La conduite d'une armée suppose un sens géographique très net : une chaîne de montagnes, un fleuve ont une valeur d'appui et d'obstacle qu'il faut saisir, comme il faut discerner les voies qui unissent une province frontière au reste du territoire [5].

La géographie du commerce, qui fait l'objet des principales additions, se rattache étroitement, pour Mr Ratzel, à celle de la guerre [6]. C'est qu'en effet l'activité commerciale est encore une forme de l'« expansion humaine », du « mouvement historique »; elle aussi, suivant une forte expression, elle « dompte l'espace [7] ». Par l'échange, elle atténue les différences régionales [8]

1. Fr. Ratzel, *Politische Geographie oder die Geographie der Staaten, des Verkehres und des Krieges*. München und Berlin, R. Oldenbourg, 1903. In-8, xvii+838 p., 40 fig. croquis. 18 M. — Voir, pour la première édition (1897) : P. Vidal de la Blache, *La géographie politique, à propos des écrits de* M. Frédéric Ratzel (*Annales de Géographie*, VII, 1898, p. 97-111).

2. Il est singulier que, dans une étude aussi détaillée des influences naturelles, 5 pages à peine soient consacrées à la végétation (p. 826-830).

3. P. 94.

4. Voir *contra*, p. 527.

5. P. 470-473 : *Verkehr und Strategie*.

6. P. vi.

7. Le chapitre qui l'étudie est intitulé : *Der Verkehr als Raumbewältiger*.

8. Ce point de vue est un peu exclusif, et le commerce accentue parfois ces différences. A mesure que les denrées se sont transformées de valeurs d'usage en valeurs d'échange, plusieurs régions ont été obligées de se spécialiser selon les conditions naturelles et suivant les besoins

dans la mesure où se développent les routes commerciales. Sur l'évolution de ces routes, Mr Ratzel ajoute de curieux détails[1]. Elles se forment par la coordination des éléments d'un réseau uniquement composé, à l'origine, de relations locales. Les détours sont d'abord nombreux; nombreux aussi les « pays-entrepôts » comme la Syrie, la Flandre, où, pour ne point prolonger outre mesure le voyage, on livre les marchandises à un intermédiaire. Mais ces courants commerciaux tendent maintenant à suivre les voies les plus courtes; les intermédiaires disparaissent et les entrepôts mondiaux voient diminuer leur clientèle, comme jadis Bruges ou Venise. Mr Ratzel ne croit pas à la durée d'un déplacement artificiel de ces routes par un monopole ou un tarif. — L'histoire des transports[2] commence aux sentiers sinueux de la brousse, conservés sans amélioration dans les petits États où règne un esprit local hostile à l'étranger; elle nous montre l'origine des routes dans l'effort de centralisation et de conquête des grandes nations; puis elle étudie les réseaux de voies ferrées et leur forme parfois suggestive. De nouveaux développements[3] sont consacrés aux porteurs, dont la suppression de l'esclavage diminue le nombre, aux animaux de trait (le bœuf, qui a précédé le cheval dans les pays de la Méditerranée, le chien, le renne), à la voiture dont l'aire d'extension, si restreinte, prouve l'invention récente. — Dans le chapitre sur la mer, nous retrouvons approfondie l'étude technique de la navigation, des routes imposées aux voiliers par les vents et les courants, de l'augmentation des vapeurs en nombre et en tonnage[4]. — Mr Ratzel clôt le chapitre sur le trafic par l'analyse des rapports entre le commerce et l'État[5]. Les marchands sont à l'avant-garde de l'expansion politique; ils en précisent le but; ils la rendent plus durable, car, après l'attache du paysan à la terre, celle du négociant est la plus difficile à rompre. Le commerce peut agir sur la forme de l'État, comme dans le royaume de Kong, étroite bande le long d'une route; sur son autonomie, comme à Tombouctou, jadis indépendante comme marché international; sur ses désirs d'annexions surtout; enfin, il peut transformer l'État même en un négociant dont la psychologie est assez finement observée.

Résumer l'œuvre de Mr Ratzel, comme nous l'avons fait pour ses doctrines récentes, c'est presque le trahir. Les théories qu'il expose le plus longuement sont trop générales pour le petit nombre de faits invoqués, parfois même elles sont issues tout entières d'une simple analyse de concepts. On regrette ce sens de la diversité des choses, cette conscience de la vie dans l'infinie richesse de ses formes qui est comme l'âme et le charme de la recherche géographique. Mais les qualités qui ont fait de Mr Ratzel un chef d'école se révèlent à qui, rejetant cette métaphysique, remonte jusqu'au trésor d'observations de détail qu'elle dissimule. On admire alors la variété de sa culture et l'étendue de son information, moins historique ou économique qu'ethnographique. Et les sociologues, qui n'ont pas ménagé leurs

du marché. Le commerce a souvent supprimé les inégalités dans la répartition des richesses et renforcé les diversités dans la production.

1. P. 455-470.
2. P. 480-485.
3. P. 485-490.
4. P. 697-708.
5. P. 499-531.

critiques à ses conceptions[1], auraient pu signaler et utiliser ses études sur les primitifs : ses indications sur la constitution des États africains ou asiatiques, sur leur conception de la patrie, de la propriété suggèrent l'idée d'une interprétation plus concrète, plus économique de certains faits sociaux.

JULES SION.

TULÉAR AU POINT DE VUE ÉCONOMIQUE

Tuléar est située sur la côte Sud-ouest de Madagascar par 23°21′22″ de latitude et 41°19′11″ de longitude.

Au milieu du siècle dernier, c'était le centre d'un groupement important d'indigènes, car plusieurs maisons de commerce de l'île de la Réunion y avaient établi leurs comptoirs d'échange ; mais au bout de quelques années, ces traitants, lassés des exactions et des perpétuelles demandes de cadeaux des petits rois voisins et des pillages auxquels leurs magasins étaient trop fréquemment soumis, abandonnèrent la place pour se réfugier sur l'îlot de Nosy Vé, situé non loin de la côte mahafaly, un peu au Sud de la baie de Saint-Augustin ; ils y étaient à l'abri des bandes de malfaiteurs qui infestaient la grande terre, mais ils y manquaient d'eau douce et de bois.

Aussi, en 1897, Tuléar n'était-il plus qu'un petit village de pêcheurs sakalava qui se livraient à leur industrie dans les palétuviers de l'embouchure du Fihérénana et sur les récifs de coraux qui bordent la côte. Seuls, deux ou trois Européens, des missionnaires, l'habitaient encore ; les autres, fonctionnaires ou colons, avaient élu domicile dans la résidence des trafiquants créoles.

Au commencement de 1898, notre prise de possession de Madagascar ayant été effective dans le centre de l'île et marquée par des actes qui ne laissaient aucun doute sur nos intentions d'être les maîtres, la crainte commença à naître dans l'esprit des indigènes, même de ceux qui ne connaissaient notre force que par ouï-dire. Sur les côtes, la sécurité devint assez réelle pour que le résident de France se décidât à quitter Nosy Vé et à transporter le siège de l'administration à Tuléar. Tous les Européens et les créoles l'y suivirent, et en quelques mois Nosy Vé fut désert. Par contre, Tuléar acquit de ce fait une grande importance ; depuis, il n'a cessé de se développer et aujourd'hui c'est une ville considérable, servant de centre commercial à toute la région.

La prospérité de Tuléar tient à deux causes principales : son port et sa position au confluent de deux grandes vallées, celle du Fihérénana et celle de l'Onilahy, toutes deux habitées par des populations agricoles assez denses.

Sur toute l'étendue de côte qui s'étend du cap Saint-André à Fort-Dauphin, la rade de Tuléar est la seule où les navires puissent se réfugier en cas de gros temps ; ils y trouvent une tenue suffisante ; le point d'ancrage est en effet protégé de la haute mer par deux récifs de coraux qui ne laissent entre eux presque aucune solution de continuité. Les passes sont au nombre

1. E. DURKHEIM, Compte rendu de la *Politische Geographie* dans *L'Année sociologique*, 2e année, 1897-1898, p. 521-532.

de deux : l'une, au Nord, qui sert aux navires venant des autres ports septentrionaux de la côte occidentale de Madagascar ou du large, est actuellement balisée et sera prochainement éclairée de manière à faciliter l'entrée pendant la nuit ; l'autre, au Sud, est plus étroite, elle n'est guère utilisée que par les goélettes de faible tonnage qui font le cabotage avec le port de Saint-Augustin, les établissements des traitants et les postes militaires de la côte mahafaly. La plage de Tuléar est en pente douce ; la mer découvre fort loin une large bande de sable ; c'était le plus grand inconvénient de ce port et une gêne pour le chargement des marchandises, car il fallait que les petites goélettes qui servent au transbordement accostent le navire au moment de la pleine eau, pour venir ensuite s'échouer à marée basse afin d'être déchargées à pied sec. Maintenant, cette complication n'existe plus, par suite de la construction d'un wharf en maçonnerie qui, s'il n'est pas encore tout à fait terminé à l'heure actuelle, est du moins suffisamment avancé pour permettre facilement les opérations entre la terre et les grands bateaux dont le tirant d'eau est trop considérable pour qu'ils puissent accoster.

La ville de Tuléar n'occupe pas exactement l'emplacement de l'ancien village sakalava, dont nous parlions au début, qui porte actuellement le nom d'Anosy et dont la position au milieu des marécages de l'embouchure du Fihérénana était fiévreuse et malsaine ; elle est située plus au fond de la baie, derrière les dunes de sable qui bordent la mer, dunes qui jadis étaient mouvantes et se déplaçaient au gré du vent, mais qui maintenant sont fixées soit par la végétation, soit par les travaux mêmes de la ville, routes, trottoirs, clôtures des maisons. La résidence du chef de la province et quelques maisons de commerçants ont seules la vue du large ; elles sont d'ailleurs constamment exposées à un vent violent. Le reste des habitations est situé à l'abri dans un joli vallon parsemé de grands tamariniers et qu'arrose maintenant un beau canal d'eau douce. Ce canal est une dérivation du Fihérénana faite à environ 12 kilomètres de Tuléar, car quoique l'embouchure de ce fleuve soit à une très petite distance de la ville, dans sa partie inférieure il est souvent à sec ou saumâtre, son lit étant encombré de palétuviers et de bancs de sable au milieu desquels il se perd.

Le climat de Tuléar est salubre ; les moyennes de la température entre 10 heures du matin et 5 heures du soir varient, pendant la saison chaude, entre 25° et 30°, et pendant la saison fraîche entre 12° et 15°.

L'évaluation du nombre des habitants de la ville de Tuléar est difficile à faire, car ce nombre est très variable ; les jours de marché, et à l'arrivée du courrier de France, l'affluence est considérable ; de même après les récoltes de riz, de maïs ou de pois du Cap, les affaires et le plaisir y attirent les indigènes de toutes parts.

La population de la province de Tuléar, dont les limites approximatives peuvent se déterminer : au N par le Mangoka, à l'E par une ligne traversant le plateau de l'Horombé, au S par l'Onilahy, et à l'W par le canal de Mozambique, peut s'estimer à 150 000 âmes environ, appartenant à trois races principales : les Sakalava, les Bara et les Tanosy. On peut y ajouter un certain nombre de Mahafaly dans le Sud ; sur la côte, des Makoas, pour la plupart anciens esclaves amenés de la côte d'Afrique ou métis d'esclaves et de Malgaches, enfin des Hova et des Betsileo venus, soit lors de la domina-

tion hova, soit depuis notre occupation, qui se livrent au métier de marchands colporteurs.

Tous ces indigènes ont aujourd'hui accepté notre domination, et la sécurité est absolue dans toute la province; mais, comme le dit un rapport officiel, il faut lutter encore contre leur paresse et leur défiance.

Les Européens installés à Tuléar ou dans les environs étaient, à la fin de l'année 1902, au nombre de 175, dont 110 Français. Il y avait aussi à cette époque 113 Indiens, presque tous commerçants.

Les habitants de la province de Tuléar sont des pasteurs et des agriculteurs, sauf les Sakalava de la côte, qui appartiennent à une famille spéciale dénommée Vezo et qui se livrent à la pêche sur les bancs de coraux et les récifs que la mer découvre à marée basse. Chez les Masikoro, ou gens de l'intérieur, les bœufs sont assez abondants ; ils sont la principale et presque la seule richesse du pays, surtout depuis que l'esclavage est aboli ; c'est pour tout Malgache un titre de gloire que de posséder de grands troupeaux. Avant notre occupation les seigneurs du pays se plaisaient à amasser beaucoup de bétail afin qu'il fût possible à leurs parents, au moment de leur mort, de sacrifier des centaines de bœufs et d'orner leurs tombeaux des crânes de ces animaux. Maintenant ils sont plus pratiques, et, tentés par les marchandises européennes qu'apportent les traitants, ils consentent à les vendre.

Le nombre des bœufs existant dans la province dépasse 200 000. Ils sont l'objet du plus important commerce d'exportation de la région. La reconstitution des troupeaux de l'Afrique du Sud, après la guerre du Transvaal, a provoqué à ce sujet un grand mouvement commercial entre Madagascar et les ports du Natal et de la côte portugaise. Or Tuléar, par sa proximité, par son port excellent, par sa situation entre les vallées du Fihérénana et de l'Onilahy, doit plus que toute autre localité de l'île profiter de ce transit. Il est par conséquent appelé à se développer d'une manière constante et à prendre une place prépondérante dans l'exode des produits de l'élevage malgache.

Jusqu'ici aucun essai rationnel n'a été tenté pour améliorer la race du bétail ; les colons européens ont agi comme les indigènes; et cependant il y aurait là de grands progrès à réaliser, car il n'est pas douteux qu'en sélectionnant les reproducteurs, on n'obtienne des animaux plus beaux, par conséquent plus rémunérateurs.

Une région qui administrativement est extérieure à la province de Tuléar est celle de l'Extrême Sud de l'île, qu'habitent les Mahafaly et les Antandroy. Ce sont des peuplades avec lesquelles nous sommes tout récemment entrés en contact et dont l'élevage est l'unique occupation. On estime le nombre des bœufs que ces indigènes possèdent à plus de 500 000, et c'est encore par le port de Tuléar que se fera l'exportation de ce bétail.

Avant la conquête, l'agriculture était peu en honneur dans la région de Tuléar; seuls les Masikoro et les Tanosy s'y adonnaient un peu. Depuis, quelques villages de Vezo se sont mis à travailler la terre, et les Bara-Imamono, comme les Tanosy, qui ne cultivaient que ce qui était nécessaire à leurs besoins, ont commencé à créer de vastes rizières. Pendant l'année 1902, les terrains productifs ont doublé de superficie.

Les cultures auxquelles les indigènes s'adonnent de préférence sont, par ordre d'importance : le manioc, le maïs, le pois du Cap, le riz, les patates, les haricots, le mil et la canne à sucre.

Il faut attirer l'attention sur les pois du Cap, qui ont été introduits dans le Sud de Madagascar, il y a plus d'un demi-siècle, et dont la culture est localisée sur les rives de l'Onilahy et du Mangoka; leur exportation est limitée aux deux îles de la Réunion et de Maurice, où ils sont utilisés surtout pour l'alimentation des travailleurs, des soldats et des lycéens. Les pois du Cap qui, en dépit de leur nom, sont de simples haricots aplatis de grande taille, donnent lieu à des transactions importantes à l'époque de leur maturité, en septembre, et c'est par milliers de sacs qu'on les embarque à destination de l'île de la Réunion.

On exporte aussi chaque année, pour la même île, un grand nombre de grosses tortues de terre dont la chair, en réalité fort bonne, est très appréciée par les créoles. Ces tortues, qui habitent toute la région australe de Madagascar où elles vivent des fruits et des feuilles des figuiers de Barbarie, sont appelées à disparaître dans peu de temps, car leur croissance est très lente et leur prise facile.

Il y a une quarantaine d'années, on a inauguré sur les côtes de Madagascar, notamment dans le Sud, l'industrie des trépangs, espèce d'holothurie qui est comestible. Les holothuries, appelées vulgairement cornichons de mer, sont des animaux marins qui donnent lieu, de temps immémorial, à un commerce important en Chine, où on leur attribue les mêmes vertus qu'aux nids d'hirondelles et aux ailerons de requin, dont ils ont la consistance mucilagineuse. La récolte de ces animaux, que les indigènes vont chercher sur les nombreux bancs de coraux qui contournent toute la côte Sud, produit d'ordinaire plus de 100 000 kgr. de trépangs secs; elle ne se fait guère que tous les huit ou neuf ans, parce qu'il faut laisser aux jeunes individus le temps de devenir adultes.

Jusqu'en 1890, l'orseille, ce lichen dont les teinturiers ont, pendant si longtemps, tiré une belle couleur pourpre, a été aussi l'un des principaux produits exportés du Sud-Ouest et du Sud de Madagascar; mais depuis cette époque, l'emploi général dans la teinture des couleurs d'aniline a tué ce commerce, qui est aujourd'hui presque absolument nul.

Le caoutchouc, dont l'exploitation à Madagascar remonte à 1870, était, il y a quelques années, avec les bœufs, une des principales branches du commerce de Tuléar. Les indigènes l'apportaient dans leurs pirogues du pays mahafaly, au Sud de l'Onilahy, sous forme de boules ayant l'aspect d'une pelote de laine à tricoter et pesant environ un demi-kilogramme. Il est tiré d'une euphorbiacée arborescente appelée *Intisy*. Pour en récolter le suc ou latex, les indigènes creusent une petite fosse au pied de l'arbre, sur le tronc duquel ils pratiquent du haut en bas de nombreuses incisions avec une hachette, et ils attendent que le liquide, s'étant écoulé le long de l'écorce, se rassemble dans le trou où il se fige; souvent ils y mêlent de la terre, et même de petites pierres, afin d'en augmenter le poids. C'est même à ces fraudes que ce caoutchouc doit son discrédit actuel sur les marchés d'Europe, car s'il était pur, ce serait l'un des meilleurs connus; c'est en effet le seul ou presque le seul qui se coagule à l'air libre sans l'addition d'au-

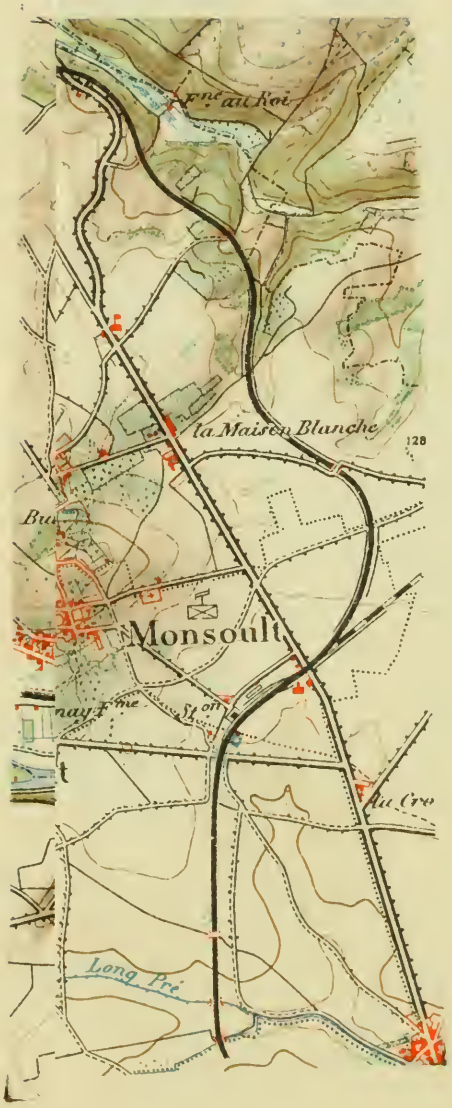
FRAGMENT DE LA FEUILLE DE L'ISLE-ADAM

Nouvelle carte de France au 50.000e

Echelle (1/50.000)

Met. 1000 500 0 1 2 3 Kil.

LIBRAIRIE ARMAND COLIN, Paris


Fne au Roi
la Maison Blanche
128
Bu
Monsoult
nay Fme
St on
Au Cro
Long Pré

cun acide ou sel. Il est à espérer cependant qu'à mesure que notre influence se fera mieux sentir dans ces régions, l'exploitation honnête et méthodique de l'Intisy redeviendra une source de richesse pour cet Extrême Sud de Madagascar, si déshérité au point de vue agricole.

Parmi les autres exploitations auxquelles l'avenir paraît réserver un grand développement, il faut citer la pêche des huîtres à nacre et à perles et des éponges, et l'industrie du poisson ; en plusieurs points de la côte, en particulier à la baie de Lamboharana, il serait possible d'installer des pêcheries et de saler ou de faire sécher le poisson qui, dans ces parages, est d'une abondance extrême.

On voit, par ce rapide aperçu, quel bel avenir est réservé à la région de Tuléar et le rôle important que ce port est appelé à jouer comme centre commercial du Sud-Ouest et du Sud de Madagascar. Par l'ensemble de ses ressources, par sa situation économique comme par son climat, la région de Tuléar est une des plus belles de l'île, et une de celles où la colonisation européenne semble devoir se porter de préférence. Il serait seulement à souhaiter qu'en plus du courrier mensuel qui dessert la côte Ouest et dont Tuléar est le point de rebroussement, une ligne de paquebots mette ce port en communication régulière avec l'Afrique, d'une part, et avec Fort-Dauphin sur la côte orientale de Madagascar, d'autre part. La réalisation de ce projet qui est, dit-on, à l'étude depuis longtemps, donnerait un grand essor à toutes les forces vives de cette région, qui ne demandent qu'à prendre part à la lutte et à la concurrence, mais qui en sont empêchées par l'insuffisance des communications et des moyens d'échange.

G. Grandidier.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Sophus Ruge. — Le 23 décembre 1903 est mort à Klotzsche, près de Dresde, Sophus Ruge, professeur de géographie à la « Technische Hochschule » de Dresde. La seconde édition revue et augmentée de la *Geschichte der Erdkunde*... de Peschel, qu'il publia en 1877, avait fait connaître son nom de tous les géographes. Une œuvre plus personnelle, la *Geschichte des Zeitalters des Entdeckungen*, parue en 1881-1883 dans la collection Oncken, consacra sa réputation d'historien de la géographie. Il était né, en 1831, à Dorum, près de Geestemünde, en Hanovre. Depuis 1872 où il fut appelé à la « Technische Hochschule » de Dresde, jusqu'en 1903, où il publiait encore une étude sur les découvertes des Portugais en Afrique, il est peu d'années où il n'ait fait paraître quelque contribution importante à l'histoire de la Géographie. Il était devenu le critique attitré de tous les travaux relatifs à cette science dans les *Petermanns Mitteilungen* et le *Jahrbuch* de H. Wagner. C'était un homme d'un jugement très sûr, toujours prêt à rendre service à ceux qui faisaient appel à son érudition[1]. L. G.

ASIE

Voyages dans la Chine méridionale. Expéditions Gervais-Courtellemont, Grillières, François. — L'intérêt qui s'attache aux relations du Tonkin avec les diverses provinces de la Chine méridionale a suscité plusieurs voyages, destinés notamment à mettre à l'épreuve la navigation de divers fleuves. Ces enquêtes, de but surtout économique, semblent par surcroît devoir être fort profitables à la géographie de ces vastes contrées, médiocrement peuplées, peu connues et très difficiles d'accès. Le plus important de beaucoup, parmi ces voyages, nous paraît être celui du lieutenant G. Grillières. Il avait à la fois pour objet de renseigner les Français qui voudraient tenter des entreprises commerciales ou industrielles au Yun-nan, et de reconnaître les vallées que pourra suivre un jour le chemin de fer de Yun-nan-sen au Yang-tseu. A ce dernier point de vue, il a mis à l'épreuve le Pou-tou-ho, qu'il a levé à 1 : 50 000, et qui ne pourra rendre aucun service comme chemin vers le grand fleuve : cette rivière est bordée de chemins tellement épouvantables que le voyageur a eu une peine inouïe pour les suivre à pied, et qu'il dut perdre une journée entière pour gagner deux ou trois kilomètres sur la rive. Le Niou-lan-kiang, affluent plus oriental et de cours beaucoup moins direct, mais sensiblement plus long, paraît au contraire « utilisable en vue du tracé d'une voie ferrée sur Soui-fou prolongeant celle de Hanoï à Yun-nan-sen ». Mr Grillières l'a remonté jusqu'à sa

1. Sur l'œuvre de S. Ruge, voir l'article de V. Hantzsch dans la *Geographische Zeitschrift*, X, 1904, p. 65-74.

source, qui se trouve en face de Yang-ling comme le portaient les cartes[1].

Ce tracé signalé par Mr Grillières emprunte, notons-le en passant, beaucoup d'intérêt au fait qu'on s'est récemment décidé à modifier le tracé du chemin de fer de Laokay à Yun-nan-sen. Le projet primitif prévoyait la montée de la ligne sur le plateau du Yun-nan par la vallée du Sin-tchien-ho. Cette vallée, abrupte et resserrée, avait obligé les auteurs du projet à admettre des déclivités anormales de 35 mm. et des courbes de 50 m. De nouvelles études ont prouvé qu'une autre vallée plus à l'E, celle du Nam-ti, permettrait d'accéder au plateau au moyen de déclivités de 25 mm. et de courbes de 100 m. Mais cette modification en a entraîné une autre très importante : désormais la voie empruntera un tracé nouveau sensiblement plus à l'E, par Ami-tcheou, et rejoindra Yun-nan-sen à la fin de son parcours par une brusque inflexion vers l'W. Si la vallée du Niou-lan-kiang, indiquée par Mr Grillières, est adoptée pour le futur chemin de fer du Sseu-tch' ouan, il sera facile d'embrancher la ligne sur le prolongement direct du chemin de fer venant d'Ami-tcheou.

Ces reconnaissances n'ont été que le début du voyage de Mr Grillières. Dans l'été 1903, de mai à septembre, il a accompli une très importante exploration dans le pays des Sifan ou Tibet oriental. Par une route nouvelle, qu'il a soigneusement relevée, il se rendit de Yun-nan-sen à Tsen-kou (Tsz'ku de la carte Stieler?) sur le Lan-ts'ang-kiang ou haut Mékong, par Wou-ting, Yong-pei, Li-kiang et Wouei-si. Il eut ainsi l'occasion de couper plusieurs fois la profonde vallée du Yang-tseu. Son intention était de relever les parties encore inconnues de la Salouen, notamment le Tan-tsa-long. Il dut revenir, par des fondrières de 8 à 10 km. de long, sous une pluie constante et sans le moindre abri, à Tsen-kou, d'où il fit le chemin du retour par Ta-li, V'eng-yue et la Birmanie. Il avait réussi à relever 100 km. du cours inconnu de la Salouen, tout le massif de 80 à 180 km. qui sépare la Salouen du Tan-tsa-long et une bonne partie de ce dernier cours d'eau. Entre les collections variées qu'il rapportait, il avait recueilli un petit vocabulaire tibétain, lissou et loutse, qui permettra de suivre, au moyen des idiomes, la marche des peuples du pays vers le Laos, le Tonkin et la Chine[2].

Mr Gervais-Courtellemont[3], au cours d'une enquête économique qui l'a mené aussi au Yun-nan et aux confins du Tibet, a précisé un détail du cours supérieur du Yang-tseu. Il s'agit d'une boucle d'environ 75 km. de longueur sur 25 de largeur environ que décrit le fleuve à partir de Li-kiang, dans la direction de Yung-ning. Cette boucle avait été signalée comme probable par Bonin, affirmée par Litton, consul d'Angleterre au Yun-nan, mais contestée par d'autres. Elle figurait déjà en pointillé sur la dernière édition du Stieler. C'est un trait qui complète cette singularité hydrographique que constitue le cours supérieur du Yang-tseu entre Li-kiang et Soui-fou.

Parmi les explorateurs qui ont accompli une œuvre fort utile en Chine méridionale, on ne peut pas non plus omettre Mr le consul A. François, qui s'est attaché à l'étude des fleuves du Kouang-si au point de vue de leur navi-

1. Lettre du Lieutenant Grillières à la Société de Géographie (*La Géographie*, VIII, n° 3, 15 sept. 1903, p. 176).
2. *La Géographie*, VIII, n° 6, 15 déc. 1903, p. 412-413.
3. *Ibid.*, p. 413.

gabilité. C'est ainsi qu'en 1898 il avait dressé la carte du Si-kiang de Wou-tcheou à Nan-ning, ainsi que celles du Long-kiang, du Song-ki-kong et du Song-bang-giang, rivières fort importantes au point de vue français, en tant que limitrophes du Tonkin.

En 1899, il a mis à l'épreuve, en ce qui regarde leur importance commerciale, le Hong-chouei-kiang et la rivière de Lieou-tcheou-fou. Bien que les événements de 1900 aient anéanti ses notes, il a pu retrouver morceau par morceau ses cartes déchirées, et publier le résultat de ses travaux[1]. Sans entrer dans l'examen de ces notes très détaillées, mentionnons seulement le fait que la rivière de Lieou-tcheou, barrée de multiples rapides, est d'importance économique assez faible, ainsi qu'en témoigne l'insignifiance commerciale de la ville de Tsiun-tcheou, qui occupe cependant une admirable situation au confluent du cours d'eau avec le Si-kiang. Le Hong-chouei-kiang est de valeur commerciale nulle; il ne s'y fait aucune navigation; le lieu de son embouchure est parfaitement désert. Mr François, qui voyageait sur une grande jonque de 27 m., est parvenu après 55 jours de navigation à Lieou-tcheou, ville assez importante par ses relations avec Kouei-lin dans le Hou-nan et surtout avec le Kouei-tcheou. Le commerce y est identique à celui de Nan-ning : il se compose d'opium et de bois venant du Kouei-tcheou, à l'exportation; de filés de coton, d'étoffes étrangères et d'articles cantonnais, à l'importation. La région relativement animée de Lieou-tcheou est séparée du cours du Si-kiang par une contrée absolument ruinée et sans habitants. Mr François parle de « près de deux mois de traversée dans un désert presque complet ».

AFRIQUE

Succès de la mission Lenfant de la Bénoué au Tchad. — La mission du capitaine Lenfant, dont nous avons annoncé les débuts[2], a obtenu un succès complet. Partie de Garoua le 27 août 1903, parvenue au Mayo-Kabi le 1er septembre, elle dépassait Léré le 14. Là commençait l'inconnu, c'est-à-dire qu'on en était réduit aux renseignements rapportés par le major anglais Macdonald à la suite de sa tentative avortée de 1891, et par Mizon qui, la même année, avait poussé jusqu'à ce point. Macdonald avait voulu se rendre compte si la communication signalée par Vogel et Barth, dès 1854, existait réellement. Il était revenu en déclarant que le Mayo-Kabi sortait d'un lac appelé Nabarat, que sa source était insignifiante, même lors des crues, et qu'une distance de 50 km. au moins séparait encore les têtes du Kabi du point le plus rapproché des marais de Toubouri. Il avait donc conclu que la communication supposée n'existait pas[3].

Le capitaine Lenfant affirme au contraire, que le « Tchad communique géographiquement[4] ». Voici d'après *Le Temps* du 10 février 1904 le résultat de ses pénibles efforts[5].

1. A. François, *Le Liéou-Kiang et la rivière de King-Yuan-fou* (*Kouang-si*) (*La Géographie*, IX, n° 1, 15 janv. 1904, p. 7-23, 1 fig. carte-itinéraire, 1 pl. carte à 1 : 200 000).
2. *Annales de Géographie*, XII, Chronique du 15 novembre 1903, p. 469.
3. C. Maunoir, *Rapports annuels sur les progrès de la Géographie 1867-1892*, tome III, *1885-1892* (Paris, 1898), p. 787.
4. *La Géographie*, IX, n° 2, 15 février 1904, p. 75.
5. Sur les peines qu'a éprouvées le capitaine Lenfant dans la zone de partage, voir ses lettres dans *La Géographie*, IX, n° 2, 15 février 1904, p. 73-78.

A partir du Mayo-Kabi, les indications des cartes seraient sans valeur. La mission remonta le Kabi, qui coule dans une plaine bordée de hauteurs uniformes de 110 à 115 m., jusqu'à Lata, à 80 km. de Léré. C'est entre Lata et Gourounsi (?)[1] que s'opère la jonction du Toubouri avec le Kabi; mais cette section d'une vingtaine de kilomètres seulement est infranchissable pour la navigation. Le Toubouri est en effet à 110 m. d'altitude au-dessus du Kabi. La rivière sortant du Toubouri rachète cette sensible différence de niveau par des gorges semées de rapides : près de Lata elle tombe brusquement par trois cascades successives formant un escalier, dont la marche supérieure a une dizaine de mètres de hauteur, la marche inférieure 50 à 60 m. S'il y a donc liaison hydrographique ininterrompue entre la Bénoué et le Tchad, il ne saurait y avoir continuité de la navigation; de Lata à Gourounsi, il y a un jour de portage. C'est pour franchir ce pas difficile que la mission rencontra le plus d'obstacles; d'abord par la nécessité de démonter le « *Benoit-Garnier* », ensuite à raison de l'hostilité des tribus du Kabi.

Mr Lenfant décrit le Toubouri, qui commence à Gourounsi et où la navigation reprit, comme un vaste et profond marais, long de 100 km., et dominé par des rives de 5 m. d'altitude à peine. Comme on le savait déjà par le capitaine Lœfler, il présente une série de mares et de plaines herbeuses, qui constitueraient « des rizières splendides entre les mains des Peulhs ». La communication avec le Logone s'opère par une dépression de terrain de 2 à 3 km. et d'une vingtaine de kilomètres de long, ressemblant à un parc étroit avec des pelouses, des arbres et des villages. Une rivière y coule, mal tracée à travers des herbes clairsemées, et reliant des étangs et des trous d'eau. La crue de ce cours d'eau, qui était à sa fin lors du passage de la mission, aurait atteint cette année 1m,38, et pourrait permettre aisément le passage régulier, du 15 août au 1er octobre, de vapeurs calant trois pieds d'eau. Pendant plus de trois mois, du 20 juillet au 25 octobre, la navigation y serait possible pour des chalands calant deux pieds.

Le capitaine Lenfant conclut de cette expérience que par cette route il sera facile d'aller de Bordeaux au Tchad en soixante-dix jours[2], au lieu de cinq mois qu'on met par le Congo et l'Oubangui. Le prix du transport de la tonne ne paraît pas devoir dépasser 500 fr. avec 1 à 2 p. 100 de déchet, au lieu de 2 000 fr. et de 50 à 60 p. 100 de déchet par la voie du Congo.

Retour de la mission Aug. Chevalier. — La mission si importante de MMrs Aug. Chevalier, Courtet, Martret, Dr Decorse à l'E du Chari, vient de s'achever après deux ans et demi de travaux. Partie le 14 juillet 1901 de Matadi, elle se rembarquait le 20 janvier 1904, à ce même port et rentrait en France à la fin de février. Aux nombreux renseignements que nous avons déjà donnés[3], ajoutons les suivants, empruntés à deux lettres de Mr Chevalier au Dr Hamy (du 7 juillet et du 26 septembre 1903)[4].

Après avoir achevé d'étudier à fond le Baguirmi, Mr Chevalier a étendu

1. Dans les lettres adressées à la Société de Géographie de Paris Mr Lenfant appelle ce point M'Bourao; altitude : 370 m., pied de la chute : 260.

2. De Bordeaux à Garoua, 45 jours, de Garoua à Lata 6 jours avec des bateaux de trois pieds, de Lata à Gourounsi, 1 jour de portage; de Gourounsi au Tchad 9 à 10 jours de chaland; enfin 8 à 10 jours d'arrêt en route.

3. *Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 95, 379, 470.

4. Reproduites dans *La Géographie*, IX, n° 1, 15 janv. 1904, p. 35.

ses investigations jusqu'à la frontière NW du Ouadaï, aux abords du Fittri et du Bahr el Ghazal, il a visité à son tour la région orientale du Tchad et ses îles. Son voyage est donc incontestablement le plus important qui ait été accompli à l'E et au NE du Chari depuis le passage de Nachtigal en 1878. Le distingué observateur et naturaliste qu'est Mr Chevalier a été fort bien secondé, dans ces longues études, par les talents d'organisateur et l'expérience africaine de Mr Courtet.

Mr Chevalier a contourné le lac Iro, dont il a relevé les bords ; c'est une nappe orientée NE-SW, mesurant 18 km. de long sur 9 de large au plus. Le Bahr Salamat, ce grand ouadi qui draine une partie du Ouadaï, ne tombe pas, comme on le croyait, dans le lac Iro, mais passe à 8 km. au S et reçoit à 15 km. de là le déversoir du lac issu de son extrémité W. Le Bahr Salamat est un ouadi typique, constitué par un vaste lit fluvial de 200 m. de large et encaissé de 5 m. dans l'argile, mais où l'on ne trouve presque toute l'année qu'un chapelet de mares. Son débouché dans le Chari est à 60 km. en aval de Fort-Archambault, c'est-à-dire beaucoup plus au S que ne le porte la carte Pelet.

Au cours de cette tournée, Mr Chevalier a découvert une dizaine de peuples absolument inconnus, appartenant à la famille Goulla, déjà observée sur le lac Mamoun. Ces tribus, véritablement amphibies, vivent au milieu de marais inondés la moitié de l'année, où l'on voit les hommes circuler avec aisance bien que l'eau monte parfois à la ceinture. Ces marais sont la cause qui a entouré la contrée de mystère et protégé ces tribus des razzias des Arabes ; ceux-ci ne peuvent guère venir razzier qu'autour du lac Iro, accessible du côté de l'E par une voie exempte de marais.

Mr Chevalier a visité ensuite le Dekakiré, ancien lac desséché où vivent encore, sur des pitons granitiques inaccessibles, des sauvages Noubas dont les cases sont parmi les plus exiguës qu'on connaisse. Il vit Tchechna, la nouvelle capitale du Baguirmi, qui a remplacé l'ancienne Massenya entièrement détruite. Tchechna, où habite Gaourang, a 10 000 hab. et est située sur le Ba M'bassa qui sert de défluent au Chari dans ses grandes crues.

La fin du voyage a été consacrée, au N du 12e parallèle, à la contrée des mimosées épineuses et des nomades pasteurs. Mr Chevalier est entré en contact avec plusieurs tribus d'Arabes récemment soumises, avec une fraction de Ouadaïens, enfin avec les Kredas berbères du Bahr el Ghazal. Il a pu obtenir ainsi des renseignements sur les parties les moins connues du Sahara, entre Tripoli d'une part, le Ouadaï et le Darfour d'autre part. Il s'y trouverait réellement des gisements de sel et de natron et des nitrates. D'ailleurs, sur l'avenir de ces régions arides Mr Chevalier est fort pessimiste : longtemps la France devra s'y borner, selon lui, à un rôle civilisateur. Il croit que la sécheresse est allée s'y aggravant ; d'anciennes lagunes que remplissait le Chari lors des crues, ne seraient plus jamais submergées aujourd'hui ; des pays jadis habités sont entièrement abandonnés, et par contre les îles du Tchad, la seule région fertile à l'heure actuelle, paraissent avoir été découvertes récemment. Abou-guer est le seul point qui montre encore l'ancienne prospérité du Baguirmi.

D'après une note de Mr Pierre Mille[1], qui complète les lettres de

1. *Le Temps*, 23 février 1904.

Mr Chevalier, plus bas, entre le 9e et le 10e parallèle, à l'W de Fort-Archambault, se trouve au contraire une région fertile, dont la capitale est Palem-Goundi, riche en mil et en coton, et analogue au quadrilatère Djenné-San-Segou dans le delta intérieur du Niger. Ce territoire privilégié est habité par les tribus Saras signalées pour la première fois par C. Maistre; le Dr Decorse les a tout particulièrement étudiées. Si la voie de la Bénoué rend les services que la découverte du capitaine Lenfant donne le droit d'en attendre désormais, le coton que produit cette contrée pourrait être exporté. D'après Mr Chevalier cette portion du bassin du Chari est la seule, avec les rives et les îles du Tchad, qui présente un intérêt économique. Quant aux rares produits européens vendus dans le Ouadaï et le Baguirmi, ils sont anglais et viennent, soit de Khartoum, soit du Niger anglais par Yola.

Le problème de la faune du Tanganika. — D'après une note à l'Académie des Sciences [1], Mr Ch. Alluaud vient de découvrir dans le Victoria Nyanza des Méduses de la même espèce que celle du Tanganika. C'est là un menu fait en apparence; il se pourrait cependant qu'il opérât une révolution dans la manière d'envisager ce que l'on appelle le « problème du Tanganika », discuté avec passion depuis plusieurs années entre divers naturalistes, notamment J. E. S. Moore et J. Cornet. Désormais en effet ce problème s'étend au Victoria Nyanza, et rien ne prouve qu'il ne s'élargira pas encore davantage. La situation privilégiée du Tanganika, qu'on croyait seul posséder une faune de faciès marin, a en effet disparu. Moore avait conclu de cette particularité que le Tanganika avait communiqué jadis avec la mer qui remplissait la cuvette du Congo, à l'exclusion des autres grands lacs. Il faudrait donc maintenant étendre cette mer au domaine du lac Victoria. Et rien ne dit que des découvertes analogues ne se produiront pas dans les lacs Albert et Albert-Édouard. La théorie du *Reliktensee* semble donc fortement compromise. Mr Cornet [2] propose une nouvelle explication de la faune halolimnique (et non pas marine, selon lui) des deux grands lacs africains. Pour lui, ces lacs ont dû être naguère sans écoulement et par suite salés; ils étaient alors peuplés par une faune entièrement d'eau salée, ou halolimnique. La création récente d'émissaires (la Loukouga, le Nil Somerset et le Nil Victoria) aurait eu pour effet d'adoucir les eaux de ces lacs, surtout dans les niveaux superficiels. Une faune nouvelle, composée d'espèces d'eau douce, aurait peu à peu envahi les eaux littorales et supérieures et chassé vers les profondeurs les anciens mollusques halolimniques. « Nous avons la conviction, dit Mr Cornet, que les eaux des parties profondes du lac renferment encore une forte proportion de sel. Il serait intéressant que des recherches fussent faites en ce sens, par les procédés usités en océanographie. »

1. Ch. Gravier, *Sur la Méduse du Victoria Nyanza* (*C. R. Acad. Sc.*, CXXXVII, 23 nov. 1903, p. 867-869).

2. Sur le problème de la faune du Tanganika, se reporter à la *XIe Bibliographie 1901*, n° 751 B. Voir aussi la Chronique des *Annales*, VIII, 1899, p. 189, et IX, 1900, p. 474.

3. J. Cornet, *Le Victoria-Nyanza est-il un Reliktensee?* (*Mouv. Géog.*, 21e année, 7 fév. et 14 fév. 1904).

AMÉRIQUE

Le canal des isthmes américains. Traités Hay-Pauncefote (18 novembre 1902) et Hay-Herran (13 mars 1903). Le bill Spooner (29 juin 1902). — Après trois années d'une histoire extrêmement compliquée, riche en péripéties et en revirements déconcertants, la question du canal des isthmes américains semble enfin parvenue à sa solution définitive, et la mise en train des travaux ne saurait plus guère tarder. Il est donc temps d'en reprendre l'examen ici [1].

Deux grands changements semblent définitivement acquis depuis 1901 : d'abord la domination certaine des États-Unis, à l'exclusion de toute autre puissance étrangère, sur le futur canal; ensuite le triomphe du projet de Panama sur celui de Nicaragua.

Depuis leur victoire sur l'Espagne, les États-Unis ne se sont jamais laissé détourner de leur intention formelle d'être les maîtres du canal interocéanique. Le projet de traité du 5 février 1900, que nous avons signalé, et qui tendait à abroger le traité Clayton-Bulwer de 1850, en maintenant le principe de la stricte neutralité de toute voie de communication, chemin de fer ou canal, à travers l'isthme, ce projet, disons-nous, n'a pas été accepté par le Sénat américain. Le traité définitif entre l'Angleterre et l'Union américaine n'a été signé que le 18 novembre 1902 (convention Hay-Pauncefote). Il annule complètement le vieux traité Clayton-Bulwer, et supprime de fait la neutralité du canal. Les phrases : « Aucune fortification commandant le canal ne doit être élevée... » et « ... Le canal sera libre en temps de paix comme en temps de guerre... » ont été rayées du second traité Hay-Pauncefote, ratifié par le Sénat américain. L'Angleterre n'a pas réussi à obtenir un semblant de garantie de neutralité des puissances en faveur du canal; elle n'a pu que faire admettre cette réserve que les « conditions de tarif seraient justes et équitables [2] ».

Au début de 1902, à la suite des deux rapports préliminaire et définitif de la Commission officielle américaine des canaux isthmiques, qui avaient conclu en faveur du projet de Nicaragua, la partie semblait irrémédiablement perdue pour l'entreprise de Panama, alors représentée par la « Compagnie nouvelle du Canal de Panama ». Un vote de la Chambre des représentants, du 9 janvier 1902, en faveur du tracé par le Nicaragua, parut confirmer cette impression.

Mais un vrai coup de théâtre se produisit lorsque la Compagnie se fut décidée à offrir l'abandon de ses droits sur le canal pour une somme de 40 millions de dollars (200 millions de fr.). La Compagnie n'avait pas cessé en effet, depuis 1894, de maintenir les travaux de Panama en bon état d'entretien, de continuer les études et les terrassements. Le canal de Panama représentait une œuvre déjà avancée, au sujet de laquelle les dures expériences du passé permettaient de formuler des prévisions relativement sûres, dont les difficultés techniques étaient connues avec précision, sans parler

1. Voir la Chronique des *Annales*, VIII, 1899, p. 95; IX, 1900, p. 188-190; X, 1901, p. 190-192.
2. Paul Lefébure, *A la conquête d'un isthme* (*Ann. des Sc. pol.*, XVI, 1902, p. 627 et suiv.). — Voir aussi : Pierre Biard, *Le Canal interocéanique et son régime juridique · Étude de Droit International*, Paris, Impr. Georges Petit, 1902. In-8, 165 p.

des nombreux avantages de situation, de climat, d'exploitation économique et nautique que présentait *a priori* ce tracé sur celui du Nicaragua. L'offre de vente de la Compagnie amena donc un brusque revirement, qui n'était peut-être pas entièrement imprévu, dans l'attitude du monde politique et du gouvernement américains. Le résultat de cette volte-face fut le bill Spooner (29 juin 1902). La construction d'un canal isthmique sous le contrôle politique de l'Union et aux frais de l'État américain faisait l'objet d'une loi. Le président Roosevelt était autorisé à acquérir pour 200 millions les droits de la « Compagnie nouvelle de Panama »; il devait en même temps obtenir de la Colombie un traité favorable aux prétentions américaines, notamment stipulant l'abandon en toute propriété d'une bande de 6 milles de largeur le long du canal. S'il ne pouvait traiter sur ces bases, il était tenu d'en revenir au tracé du Nicaragua.

L'entente avec la Compagnie française se fit aisément, mais la Colombie ne put se résoudre à l'abandon d'une partie de sa souveraineté. Après de laborieuses négociations, un projet de traité avait été signé à Washington (traité Hay-Herran, 22 janvier-13 mars 1903) et provisoirement accepté par le président colombien Marroquin. Voici quelles en étaient les clauses : moyennant une somme fixe une fois payée de 10 000 000 dollars et une annuité perpétuelle de 250 000, les États-Unis devaient acquérir une bande de territoire large de 6 milles, le long du futur canal, sous la forme d'un bail de cent années, renouvelable au gré des États-Unis. Les Américains auraient le droit d'y entretenir des troupes, au cas où la Colombie serait impuissante à en assurer la protection. Le territoire voisin du canal devait rester neutre, sous la suzeraineté de la Colombie; l'emploi du canal devait être libre; aucune concession, aucun dépôt de charbon ne devait être accordé à quelque puissance que ce fût dans la zone neutre. Les ports de Colon et de Panama étaient déclarés ports francs. La juridiction des eaux du canal et la perception des droits de port étaient laissées aux États-Unis. — Le parlement colombien se montra irréductible et refusa de ratifier ce traité. Les délais de ratification expirèrent (septembre 1903), et l'on put croire que la situation de l'entreprise de Panama était encore une fois désespérée, étant données les prescriptions formelles du bill Spooner. Alors se produisit une nouvelle péripétie : la sécession d'une partie du territoire colombien et la formation de la République de Panama.

La République de Panama. Le traité Hay-Bunau-Varilla (18 nov. 1903). — La population du territoire de Panama était trop intéressée à la construction d'un canal pour qu'elle s'associât à l'opposition du reste de la Colombie. D'ailleurs la région de Panama a toujours eu des destinées indépendantes du continent voisin, avec lequel elle ne peut guère entretenir que des relations maritimes, et son rattachement à la Colombie (1856) était un fait trop récent pour qu'un lien solide pût s'établir et que l'union pût résister à un conflit d'intérêt aussi aigu. Ainsi s'explique la facile révolution qui, le 3 novembre 1903, détacha le département de Panama de la Colombie, et donna naissance à la nouvelle République de Panama[1]. Le

1. Sur l'émotion que la sécession a soulevée et sur les arguments qui peuvent être invoqués contre l'attitude des États-Unis, on consultera avec intérêt : *La question du Panama*, Paris, Impr. du « Correo de Paris », 1903. In-8, 91 p. Série d'articles et de lettres.

nouvel État a bien des chances de durer, son existence a été formellement reconnue par les États-Unis et les puissances européennes; les États-Unis n'ont pas hésité à lui assurer leur appui armé. Enfin la Colombie manque des moyens militaires qui lui permettraient de le reconquérir. La République de Panama s'étend de la Sierra de Darien, limite du bassin de l'Atrato, jusqu'au delà de la lagune Chiriqui et jusqu'à la baie David; elle comprend le pédoncule où l'on remarque les isthmes de Panama et de San Blas, accidents qui lui donnent sa signification politique et géographique. Elle s'étend en longueur sur 770 km.; sa largeur varie de 55 à 175 km., sa superficie est d'environ 82 500 kmq. D'ailleurs, sur cette superficie relativement vaste les solitudes ne manquent pas. Nulle part la nature équatoriale ne déploie plus de luxuriance; toute la bordure océanique n'est qu'un rempart de végétation serrée, une jungle inextricable. Les baies et les ports abondent, mais seuls Panama et Colon ont quelque importance à cause de leur situation. On évaluait en 1898 la population à 340 000; elle est extrêmement métissée [1]. La région est fort arriérée et l'état de ses ressources n'eût guère justifié une sécession aussi précipitée, si une puissante intervention étrangère n'avait hâté les événements.

Un nouveau traité a été signé sans retard entre les États-Unis et la nouvelle République (traité Hay-Bunau-Varilla, 18 nov. 1903). Il modifie naturellement la convention Hay-Herran à l'avantage de la politique américaine. Les États-Unis obtiennent à perpétuité, et non plus pour cent années, une bande large de 10 milles, et non plus seulement de 6 milles. Ils acquièrent en outre quatre îles dans la rade de Panama, la possession du rivage compris dans la zone de 10 milles, le droit d'y installer des ports et dépôts de charbon, sans que ce droit puisse être accordé à toute autre puissance. Les villes de Panama et de Colon restent nominalement sous la souveraineté du Panama; toutefois il est loisible aux États-Unis d'y opérer les modifications de police ou d'administration que ces villes pourraient désirer. Le canal doit être neutre et ouvert au commerce de toutes les nations. Mais les États-Unis pourront le munir de fortifications le long de son tracé et à ses extrémités; ils pourront aussi en assurer la police par des troupes. En échange de ces énormes avantages, les États-Unis paieront une fois pour toutes 10 000 000 de dollars, et annuellement 250 000 à la République de Panama.

Le canal de Panama. Conditions techniques d'établissement et considérations économiques. — Aux détails que nous avons déjà donnés sur les conditions géologiques comparées des projets de Nicaragua et de Panama, il est peut-être opportun de fournir quelques renseignements précis sur cette grande entreprise de Panama, à la veille de renaître [2].

A l'heure actuelle, les deux cinquièmes des excavations du Panama sont faits; le tracé a été débarrassé de la végétation, minutieusement levé, partiellement excavé, éprouvé par des sondages, en sorte que tous les problèmes actuels de la construction sont nettement connus. La première Com-

1. Renseignements puisés dans Colonel E. Church, *The Republic of Panama* (*Geog. Journ.*, XXII, déc. 1903, p. 676-685, 1 fig. carte).

2. Voir : Georg Wegener, *Der Panama-Kanal* (*Velhagen & Klasings Monatshefte*, XVIII. Jahrg. 1903-1904, I Bd., Heft 3, p. 257-272, 3 fig. croquis, 15 fig. phot.). Élégante étude qui permet de suivre avec agrément le développement du problème de Panama et l'état actuel de l'entreprise.

pagnie de Panama a en somme aplani à ses dépens la voie à l'entreprise appelée à lui succéder. On sait qu'elle a échoué devant deux difficultés principales : 1° la nécessité de couper la Cordillère par une tranchée de 110 m. pour l'exécution d'un canal à niveau de marée; 2° l'impossibilité de maîtriser le Chagres, cours d'eau torrentiel dont le canal doit nécessairement, sur une grande partie de son parcours, emprunter la vallée, mais qui est sujet à des crues de plus de 3 000 mc. Ce qui, au dire des spécialistes, a fait échouer le canal à niveau, n'est pas tant la grande tranchée que ce dernier problème. « Il ne serait peut-être pas excessif de soutenir, dit le rapport technique de la « Compagnie nouvelle », que c'est là un obstacle insurmontable à une conception de ce genre[1]. »

Le canal doit avoir 69 km. de long, 74 km. 400 m., si l'on ajoute au tracé proprement dit le chenal maritime qui doit le compléter. Le projet adopté par la « Compagnie nouvelle » pour l'achèvement de l'entreprise envisage un canal, non plus à niveau de marée, mais à 20^{m},75 d'altitude, et pourvu de 8 écluses, longues de 225 m. Un réservoir d'alimentation serait créé, dans ce projet, sur le haut Chagres, à Alhajuela. Enfin un puissant barrage soutiendrait le niveau du lac de Bohio, sur le versant Atlantique[2]. Le projet de la Compagnie française évalue les dépenses qui restent à faire sur ces bases à 512 millions de fr. On se contenterait provisoirement des ports de Colon et de Panama tels qu'ils sont. Un prochain avenir nous apprendra dans quelle mesure le gouvernement des États-Unis modifiera les grandes lignes de ce projet.

Il est facile de comprendre pourquoi les Américains ont poursuivi avec tant d'énergie la conquête de l'entreprise de Panama, en lui comparant le projet de Nicaragua. Celui-ci était l'inconnu; de terribles surprises pouvaient se produire du fait de l'éveil d'un volcan ou d'un tremblement de terre; les navires devaient mettre 36 heures à passer l'isthme au lieu de 12 par Panama. Les frais d'entretien annuel étaient évalués au triple. Il fallait créer de toutes pièces des ports à Greytown et à Brito. Le climat est infiniment plus pluvieux encore que dans l'isthme de Panama. Enfin, il aurait fallu construire une ligne de chemin de fer pour le service de la construction, alors qu'elle existe depuis un demi-siècle à Panama.

Dès maintenant se multiplient les prévisions sur le rôle économique de la future voie, qui ne saurait guère être ouverte avant 1913 ou 1914, — juste 400 ans après la découverte de l'Océan Pacifique par Balboa, des hauteurs de l'isthme de Panama.

Les Américains jugent le canal nécessaire pour la liaison plus étroite de l'Est avec l'Ouest des États-Unis. Les blés et les bois de l'Oregon et du Washington destinés aux ports de l'Est ou à l'Europe mettent 130 jours par voiliers dans la circumnavigation du cap Horn, au lieu de 30 à 40 qu'ils mettront par le canal.

Le canal des isthmes opérera une révolution dans le commerce des États de l'Amérique du Sud en façade sur le Pacifique : Chili, Bolivie, Pérou, Ecuador, Colombie. Actuellement, les chargements de nitrates, guanos, cuivre, argent, cacao, vont en Europe, surtout par les grands voiliers de

1. *Compagnie nouvelle du Canal de Panama. Rapport de la Commission* (Cahier rose), 1899, passim.
2. Voir : *Annales de Géographie*, IX, 1900, p. 412.

Hambourg. En échange, Valparaiso, Callao, Guayaquil, reçoivent les fers, aciers, outils, liqueurs, vêtements d'Europe. Ce commerce représentait en 1899, selon Mr Emory R. Johnson, 1 770 000 tonnes. Les États-Unis n'ont pas réussi à prévaloir contre ce courant commercial ancien entre l'Europe et ces États. Mais par le canal, New York et la Nouvelle-Orléans auront un avantage de 3 000 milles environ pour communiquer avec ces ports. En peu de temps donc le canal paraît devoir placer les États Sud-Américains du Pacifique sous la dépendance de l'Union.

Enfin, il serait superflu d'insister sur le rôle futur de la voie transocéanique au point de vue des visées impérialistes américaines dans tout le Pacifique. C'est là le point qui tient aujourd'hui le plus à cœur aux États-Unis et prime les considérations commerciales elles-mêmes.

On a déjà évalué, par des procédés fort rationnels, le tonnage qui aura chance d'emprunter le canal, en supposant que rien ne soit changé en 1914, dans le volume actuel de la navigation. La « Compagnie nouvelle » arrive au chiffre de 5 001 798 tx et Mr Emory R. Johnson[1] à celui de 4 891 000 tx : évaluations assez voisines par conséquent. Il serait nécessaire d'ailleurs, ainsi que le démontre ce dernier auteur, que les tarifs du passage fussent relativement modérés, plus bas que ceux du canal de Suez, et il serait alors sans doute possible de compter, dès l'ouverture de l'entreprise, sur un tonnage de 7 millions de tx. Le tonnage du canal de Suez n'a été, comme on sait, que de 11 250 000 tx en 1902.

Le chemin de fer de Tehuantepec. — Mr Daniel Bellet[2] attire l'attention sur la concurrence que pourra faire au canal de Panama, comme voie de transit, le chemin de fer de Tehuantepec. Cette ligne, qui relie Coatzacoalcos, sur le golfe du Mexique, à Salina Cruz, sur le Pacifique, a été commencée en 1882 et est depuis longtemps achevée. Mais malgré les dépenses considérables qu'elle avait imposées au gouvernement mexicain, son exploitation n'avait donné que de mauvais résultats, parce que la ligne était mal construite, et surtout parce que les deux ports situés à ses extrémités étaient à peu près inutilisables. Le port de Coatzacoalcos était fermé par une barre fluviale; celui de Salina Cruz, sur le littoral accore du Pacifique, manquait de quais et de brise-lames et méritait à peine le nom de rade foraine. Le Mexique, par un traité avec une compagnie anglaise, à la tête de laquelle se trouve l'ingénieur W. D. Pearson, le même qui a transformé le port de Vera Cruz, vient de donner à la voie ferrée de Tehuantepec une signification nouvelle, en la transformant complètement. Les travaux sont aujourd'hui terminés. La ligne elle-même a été faite de façon à pouvoir suffire aux besoins d'un transit actif et rapide; tous les ponts, naguère en bois, ont été reconstruits en pierre ou en acier, les courbes ont été corrigées, les terrassements refaits, le matériel et les rails renouvelés. Surtout l'on a créé deux ports modernes aux deux extrémités de la ligne. Coatzacoalcos a été débarrassé de sa barre fluviale et possède des fonds de 10m,50 à l'entrée du port. On a créé à Salina Cruz un brise-lames en eaux profondes, qui délimite une rade et un port de 3 hectares et demi, un dock fermé et 1 200 m. de quais.

1. Emory R. Johnson, *The Panama Canal in its commercial aspects* (*Bull. Amer. Geog. Soc.* XXXV, déc. 1903, p. 481-491).
2. *Rev. de Géog.*, 27e année, LIII, nov. 1903, p. 450.

Il est probable que cette voie, outillée suivant les exigences du commerce moderne, jouera un rôle important pour les relations entre les ports du golfe du Mexique, Galveston et la Nouvelle-Orléans [1] avec San Francisco et les autres ports de la côte Ouest de l'Union. D'ici peu de temps, il ne faudra que sept heures pour faire franchir aux voyageurs les 310 km. que mesure la largeur de l'isthme, et Mr Pearson compte qu'il ne faudra pas plus de vingt-quatre heures, tout compris, pour assurer le transit des marchandises. On s'intéresse particulièrement à cette voie dans le monde britannique, dont les capitaux ont servi à l'aménager, et des arrangements seraient déjà pris pour faire de cette ligne ferrée une grande voie commerciale entre l'Europe et l'Extrême-Orient. Des services de vapeurs vont s'établir entre Liverpool et Coatzacoalcos, qui est déjà relié télégraphiquement à la Vera Cruz, à Tampico, et aussi à Galveston et aux centres commerciaux des États-Unis.

RÉGIONS POLAIRES

L'expédition du baron E. de Toll aux îles de la Nouvelle-Sibérie. — Il est à craindre que la tentative du baron de Toll à la terre de Sannikov n'ait abouti à une catastrophe. D'après Mr Deniker[2], qui a résumé une conférence d'un des membres de l'expédition, le lieutenant Matissen, Mr de Toll était parti au printemps de 1902, accompagné de l'astronome Zeberg, pour l'île Bennett, situé à 150 km. environ au NE de l'île Kotelnyi. Le « *Zaria* », navire de la mission, ne put, pendant l'été 1902, se frayer un passage dans la banquise pour rejoindre les explorateurs. La Société russe de géographie organisa alors deux expéditions de secours, que devaient diriger le lieutenant Koltchak et l'ingénieur Brousnev. On ne pouvait, ajoutait Mr Deniker, attendre de nouvelles de ces deux expéditions avant janvier 1904.

Or le lieutenant Koltchak vient d'annoncer, par télégramme du 2/15 janvier 1904, daté d'Iakoutsk, que ses recherches ont été vaines. Parti des abords du Sviatoï Nos le 5 mai, il avait atteint l'île Kotelnyi le 23 mai. Le 18 juillet il s'embarqua pour l'île Bennett, l'atteignit le 4 août et y trouva des documents laissés par Mr de Toll : celui-ci n'était resté dans l'île que du 21 juillet au 26 octobre 1902. A cette date, il s'était remis en route vers le Sud avec ses compagnons. On fouilla le littoral de l'île, et l'on ne trouva pas trace de la petite équipe des explorateurs. Il fallut renoncer aux investigations et le 7 décembre les deux missions de MMrs Koltchak et Brousnev revenaient à Kazatch'é aux bouches de la Iana[3].

L'expédition de Mr de Toll avait hiverné une première fois sur la côte Ouest du golfe de Taïmyr (1900-1901) et avait dans ces parages considérablement modifié notre connaissance de la côte et des conditions océanographiques. Le second hivernage s'était passé dans la Nerpitchia gouba, golfe de Kotelnyi. La perte de Mr de Toll, géographe et géologue des plus distingués, qui a beaucoup contribué à élucider la géographie de la Sibérie arctique, serait un véritable malheur pour la science.

1. De Plymouth à San Francisco, il y a 7767 milles par Tehuantepec et 9103 par Panama ; de New York à San Francisco 5000 et 6270 ; de la Nouvelle-Orléans à San Francisco 3586 et 5596 milles.

2. *La Géographie*, IX, n° 1, 15 janvier 1904, p. 14.

3. *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1904, n° 1, p. 61.

Résultats généraux de l'expédition Otto Nordenskjöld. — Un résumé provisoire des résultats de l'expédition Otto Nordenskjöld vient d'être publié par le *Geographical Journal*[1]; il permet de constater qu'elle n'a pas été seulement fertile en incidents dramatiques, mais qu'elle a fourni, au point de vue topographique, océanographique et glaciaire, une abondante moisson de faits nouveaux, et surtout qu'elle s'est signalée par des découvertes géologiques exceptionnelles.

La topographie de toute la région située entre 63° et 66° lat. S, à l'E de la Terre de Graham, a été modifiée de fond en comble, à la fois par les deux excursions de Mr Nordenskjöld aux printemps de 1902 et de 1903, par la dernière croisière de l' « *Antarctic* » en décembre 1902 et par le petit groupe du lieutenant Duse, qui avait été détaché vers la station de Snow Hill sans parvenir à son but, et qui dut hiverner au NE de la Terre Louis-Philippe. Voici quelques-uns des faits nouvellement acquis: 1° Mr Nordenskjöld avait indiqué, en 1902, sans pouvoir la démontrer, la liaison probable du canal d'Orléans de Dumont d'Urville avec le détroit de la Belgica. Le lieutenant Duse (26 nov.-5 déc. 1902) a confirmé cette hypothèse en levant à 1 : 300000 la région entre l'île Astrolabe et le cap Neyt de l'expédition de Gerlache. Il n'y a donc sur le flanc Ouest de la Terre de Graham qu'un seul chenal très allongé. La vieille Terre Trinity s'est évanouie. 2° Mr Nordenskjöld a publié une carte sommaire dressée par Mr Duse; elle change profondément l'idée que les anciennes cartes donnaient de la Terre de Graham. Il est établi d''abord, comme on le sait depuis les débuts de l'expédition, que la partie Ouest de la Terre Louis-Philippe ne fait qu'un avec la Terre de Graham, qu'elle s'y rattache par une bande montagneuse très allongée. Mais notre connaissance des terres qui flanquent à l'E la Terre de Graham est aussi profondément modifiée. Là se groupent divers archipels : d'abord celui des îles Joinville et Dundee, puis un nouvel archipel qui résulte du morcellement de la partie orientale de la Terre Louis-Philippe; il est séparé de la Terre de Graham par un vaste chenal en demi-cercle auquel on n'a pas encore donné de nom, et la masse principale en est formée par une grande île où se dresse le mont Haddington et que Nordenskjöld propose d'appeler l'île Ross; à ce groupe appartiennent l'île Seymour et Snow Hill; enfin un archipel plus méridional, qui s'étend au S de l'Admiralty Sound et de Snow Hill et qui comprend sans doute les îles des Phoques, Lindenberg, Jason, Hertha, Oceana, Christensen, Robertson, en un mot les îles situées en avant de la Terre du Roi Oscar. Sur cet archipel méridional, Mr Nordenskjöld donne les intéressants détails suivants : « Il n'y a pas là en réalité des îles, mais une masse de glace haute de quelques dizaines de mètres, reposant sans doute sur le fond d'une mer très peu profonde et dans laquelle se trouvent noyés des pitons, ou « nunataks », d'origine volcanique. Ce serait là une glace côtière, un « isfot » extrêmement étendu et sur lequel le voyageur a cheminé en traîneau pendant 150 km. sans d'abord se douter de son caractère terrestre, avec la croyance que cette terrasse unie et horizontale n'était que de la glace de mer habituelle[2]. »

1. *The Swedish Antarctic Expedition :* 4 notes par Otto Nordenskiöld et J. Gunnar Andersson (*Geog. Journ.*, XXIII, février 1904, p. 207-220, 1 fig. carte).

2. Otto Nordenskjöld, *Note sur la glaciation antarctique* (*La Géographie*, IX, n° 1, 15 janvier 1904, p. 5-6).

Les plus notables découvertes océanographiques ont été effectuées par l'« *Antarctic* » dans le détroit de Bransfield. L'« *Antarctic* » y opéra des sondages très intéressants qui ont révélé dans les fonds de ce détroit relativement bas (prof. max. : 1510 m.) l'existence d'eaux exceptionnellement froides, variant de — 1°,3 C. à — 1°,65, cette dernière température étant observée au fond. Ce sont là des chiffres légèrement plus bas que les chiffres minimum observés jusqu'à présent dans les eaux abyssales : les eaux de la mer de Norvège, cependant très froides, n'ont que — 1°,4. Le fait est surtout exceptionnel dans les eaux antarctiques, où les températures de fond sont d'environ — 0°,6. Évidemment, conclut Mr Gunnar Andersson, le détroit de Bransfield est un bassin isolé, séparé du libre océan par des seuils sous-marins, qui ne permettent guère aux eaux chaudes de se renouveler. Au cours de cette croisière, l'« *Antarctic* » a vainement recherché l'île Middle, sur l'emplacement de laquelle la sonde révéla 1 460 m. de fond.

Sans insister sur les observations météorologiques qui nécessiteraient des explications détaillées, nous dirons seulement que la température du premier hiver fut extrêmement basse : moy. — 12° C. ; la « *Belgica* » n'avait observé que — 9°,6. Cette rigueur du climat doit être attribuée à la remarquable prédominance des vents froids du SW qui amenèrent dans le détroit de Bransfield et à l'Est de la Terre de Graham les amoncellements monstrueux de glace où l'« *Antarctic* » trouva sa perte. En conséquence, l'été 1902-1903 a été extrêmement froid : novembre — 8° C., décembre — 1°,8, janvier — 0°,9 ; février — 3°,5. La moyenne de l'été — 2°,06 est restée sensiblement au-dessous de la moyenne pourtant si basse observée par la « *Belgica* » : — 1°,5 : c'est l'été le plus rigoureux qu'on ait noté jusqu'à présent sur toute l'étendue du globe.

Pour importants que soient tous ces faits, la découverte de plusieurs gisements de fossiles les dépasse de beaucoup en intérêt et en nouveauté. Les fragments pétrifiés de Conifères révélés dans l'île Seymour par le capitaine Larsen en 1893 n'avaient point suffi à lever les doutes qui planaient sur la nature des terrains sédimentaires antarctiques ; ils avaient été recueillis par des observateurs d'une expérience géologique insuffisante. Mr Otto Nordenskjöld, au contraire, est géologue de profession. Il a reconnu sous la série des basaltes et des tufs volcaniques, depuis longtemps signalés, une vaste formation de roches fossilifères, surtout des grès, qui s'étend dans la plus grande partie de l'île Ross, dans l'île Cockburn, et qui constitue entièrement les îles Seymour et Snow Hill. Bien que les échantillons rapportés n'aient point encore été étudiés, on a constaté que les fossiles sont très abondants dans cette formation, qui contient à la base des ammonites. Dans les niveaux supérieurs apparaissent d'autres animaux marins, sans doute tertiaires. Mr Nordenskjöld a trouvé également des plantes et des vertébrés. D'un autre côté, MMrs Duse et Gunnar Andersson ont trouvé dans les environs de leur baie d'hivernage (au NE de la Terre Louis-Philippe) des plantes fossiles bien conservées, comprenant des Conifères, des Cycadées et des Fougères. Ainsi les découvertes faites depuis longtemps au Spitsberg ont désormais leur contre-partie au pôle opposé[1].

1. Des fossiles marins, d'âge crétacé supérieur, rapportés de la Terre Louis-Philippe, par

Premiers résultats de l'expédition antarctique écossaise Bruce. — Le 15 décembre 1903 est rentrée à Buenos Aires l'expédition antarctique dirigée par Mr William S. Bruce, sur le « *Scotia* ». Elle avait quitté l'Écosse pendant l'automne 1902, était arrivée à Port Stanley, dans les îles Malouines, dans les premiers jours de janvier 1903, et s'était dirigée vers la mer de Weddell le 26 du même mois. Son objet était de pousser le plus loin possible vers le S et de se livrer à des observations surtout océanographiques. A ce point de vue, la mission a en effet considérablement accru notre connaissance des mers qui s'étendent au sud des South Orkneys et des South Sandwich. Dans une croisière de 51 jours, pendant laquelle on longea d'abord vers l'E le rebord de la banquise avant de trouver une ouverture, le « *Scotia* » fit une pointe hardie vers le S aux abords du 25e méridien W Gr., et atteignit 70°21'S et 17°W. Le 21 mars, l'expédition ralliait les Orkneys et prenait ses quartiers d'hiver dans l'île Laurie. Son itinéraire nautique s'étendait sur 5 000 milles marins. Mr Bruce avait reconnu ainsi l'existence d'une mer profonde de plus de 4 500 m. en moyenne, ainsi que l'avait déjà signalée Ross, d'après un sondage isolé pris à quelque distance plus à l'E. Au point extrême de la croisière on trouva 4 650 m. Bien qu'on fût en plein été, on avait relevé pendant cette croisière de très basses températures de l'air, avec un minimum de — 14° C. On établit dans l'île Laurie un observatoire météorologique et magnétique, qui commença à fonctionner pendant l'hiver austral de 1903, et où cinq hommes de l'expédition ont été laissés, avec Mr R. C. Mossman, pour continuer les travaux scientifiques. Le gouvernement argentin leur a adjoint une équipe de 4 hommes. Cet observatoire, construit avec beaucoup de solidité, rendra d'autant plus de services que, depuis la visite de Weddell en 1823, personne n'avait abordé aux South Orkneys. Fait notable, le « *Scotia* » resta emprisonné par des glaces solides pendant huit mois, bien que la station d'hivernage fût située seulement entre 60° et 61° lat. S. Mr Bruce pense qu'une couche continue et ferme de glace a relié pendant l'hiver la Terre de Graham avec les Orkneys, et fut la cause, dans ce groupe de petites îles nettement océaniques, d'un régime continental passager. L'expédition du « *Scotia* » a visité ou levé les îles Saddle, Laurie, Coronation; les travaux topographiques furent malheureusement gênés par un hiver extrêmement brumeux et par des sautes de température qui ne furent pas moindres de 22° à 34° C. dans la même journée. L'archipel des Orkneys se compose d'îles très montagneuses, au relief découpé, couvert de neige et de glaciers [1].

Maurice Zimmermann,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de Conférences à l'Université de Lyon.

Mr F. W. Stokes ont été décrits et figurés récemment par Mr Stuart Weller (*Journal of Geology*, XI, 1903, p. 413-419, 2 pl.).

1. Voir le récit du voyage et l'exposé des résultats par William S. Bruce, Robert C. Mossman, etc. : *First Antarctic Voyage of the « Scotia »* (*Scott. Geog. Mag.*, XX, févr. 1904, p. 57-66, 1 pl. carte à 1 : 14 000 000; mars 1904, p. 113-133).

Le Gérant : Max Leclerc.

N° 69. — 13e année. 15 mai 1904.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LA GÉOGRAPHIE MÉDICALE

A PROPOS D'UN LIVRE RÉCENT

Après le *Manuel de Pathologie géographique et historique* de Auguste Hirsch, après la *Géographie médicale* de A. Bordier (1884), que Mr Clemow ne cite point, après la *Geographical Pathology* de A. Davidson (1892) et les récents traités de Pathologie exotique de Patrick Manson et de A. Le Dantec, voici un nouveau livre de géographie médicale : *The Geography of Disease*, du Dr F. G. Clemow[1].

Était-il bien utile? Et les ouvrages de ce genre répondent-ils à l'état actuel de la science?

Quelque clair qu'il paraisse, ce nom de géographie médicale a cependant besoin d'être expliqué. Évidemment c'est l'étude de la répartition des maladies à la surface du globe. Mais on peut aborder cette étude avec des préoccupations diverses. La présence de la malaria, par exemple, sur certaines côtes d'Italie ou de Corse est un fait dont il faut tenir compte en géographie humaine. La mouche tsé-tsé, qui dans certaines parties de l'Afrique fait périr les animaux porteurs, exerce indirectement sur les transports une influence dont on aperçoit les effets. Peu de maladies, cependant, jouent ainsi un rôle vraiment géographique; leur répartition intéresse, en fait, moins les géographes que les médecins, et ce sont eux qui ont créé le terme : géographie médicale.

1. Frank G. Clemow, *The Geography of Disease*. (*Cambridge Geographical Series*.) Cambridge University Press (London, C. J. Clay et Sons), 1903. In-8, xvi + 624 p., 1 fig. carte, 2 pl. graph., 10 pl. cartes. 15 sh.

Il est des maladies qui sont ou paraissent localisées dans certaines régions du globe. On les a étudiées à part : on a cherché à en connaître les causes, afin de pouvoir les combattre scientifiquement. Après de longues hésitations, qu'explique assez la difficulté des problèmes à résoudre, des idées nouvelles ont dirigé les recherches. On sait à quels rapides progrès elles ont conduit. Mais il en résulte que l'intérêt des questions s'est déplacé : il réside beaucoup moins aujourd'hui dans la localisation des maladies que dans la détermination de leurs causes. La préoccupation géographique, de primordiale qu'elle était, est devenue secondaire. Un livre de géographie médicale ne doit plus être rédigé aujourd'hui sur le même plan qu'il y a quinze ou vingt ans. La principale critique qu'on peut adresser au Dr Clemow est de n'avoir pas rompu suffisamment avec la conception traditionnelle.

La connaissance des causes des maladies, où nous gagnons chaque jour, fait varier chaque jour aussi, par la prophylaxie que cette connaissance met en œuvre, le domaine des maux divers qui affligent hommes et animaux. L'ergotisme et la pellagre n'ont plus guère qu'un intérêt historique, depuis que des populations de paysans ne s'alimentent plus exclusivement de seigle et de maïs. Le béribéri disparaîtra de même par une sélection judicieuse des semences du riz et des procédés plus rationnels de décortication et de conservation des grains. La cause de ces maladies une fois connue, on voit assez que leur étiologie avait des rapports prochains avec ces céréales avariées ou parasitées et des rapports très éloignés avec la géographie. Un maïs européen parasité peut donner la pellagre dans une île du Pacifique, et un riz de Cochinchine avarié peut donner le béribéri sous les climats polaires.

D'autre part, pour des affections aussi ubiquitaires que les calculs, le cancer, la méningite cérébro-spinale, le diabète sucré, l'érysipèle, l'influenza, la rougeole, les oreillons, la pneumonie, le rhumatisme, la variole, la syphilis, la fièvre typhoïde, le tétanos, la tuberculose, — j'en passe, — quel intérêt peut-il y avoir à parcourir d'une façon monotone tous les pays du monde, pour y constater une plus ou moins grande fréquence de ces maladies ? Ces différences de fréquence tiennent sans doute à des conditions locales, aussi variables que les conditions hygiéniques elles-mêmes, mais non vraiment à des conditions géographiques.

Pour un certain nombre de maladies, dont la cause nous est inconnue, il y a un intérêt de premier ordre, transitoire du reste, à en connaître exactement la distribution géographique actuelle. Dans ces cas, la géographie médicale circonscrit les recherches et peut les guider par la connaissance approfondie et détaillée de tous les facteurs morbigènes d'une région limitée du globe, ou la comparaison entre quelques

régions diverses, visitées cependant par le même mal. Telles, la fièvre jaune, la dengue, dont les agents nous sont encore inconnus ; tels encore le pian, la verruga, le bouton d'un an, le craw-craw, la pinta, à domaines plus limités.

Mais les maladies à cause inconnue sont une minorité et, le germe restant inconnu, si le mode de propagation nous est démontré, la prophylaxie n'en est pas moins active et sûre. Au lieu de ces longues énumérations de géographie médicale, il suffirait de quelques lignes dans la partie des livres de pathologie consacrée à l'étiologie ou mieux, comme l'exemple en a été donné dans des articles de revue, de petites cartes schématiques qui, en quelques traits, rappelleraient les faits connus de distribution géographique de la maladie étudiée.

Certes, il n'est pas indifférent de savoir que la peste est endémique au Yun-nan, dans la Chine méridionale, le nord de l'Hindoustan, qu'elle a des foyers secondaires en Transbaïkalie et dans l'Ouganda, qu'elle est accidentelle sur les rives de la Méditerranée ; mais ce qui est vraiment intéressant, ce sont les causes mêmes de cette endémicité, de cette plus ou moins grande fréquence, de ces accidents. La mise en œuvre d'une prophylaxie rationnelle fait disparaître tous ces prétendus faits géographiques.

Ce qui intéresse vraiment le médecin, ce n'est pas de savoir que la maladie du sommeil, par exemple, tient une grande partie des Indes noires, c'est la cause de cette localisation restreinte. Et je veux bien, je le répète, que cette première notion ne soit pas négligeable ; aussi n'est-elle point négligée dans les livres de pathologie, à l'article étiologie.

Ces exemples nous amènent à mettre en évidence des notions étiologiques récentes.

Une science nouvelle se crée par la collaboration des médecins, des bactériologistes, des zoologistes. Patrick Manson et Laveran en ont été les protagonistes. R. Blanchard s'en est fait l'apôtre convaincu. Depuis quelques années, certains insectes se sont révélés comme des agents inoculateurs des maladies, agents très malfaisants, maladies très virulentes. Déjà, depuis longtemps, les punaises avaient été accusées de nous inoculer, à l'occasion, le typhus récurrent et la tuberculose, nous savions qu'une mouche pouvait nous inoculer le charbon, et Manson nous avait appris le rôle des culicidés dans ces nombreuses affections des pays chauds connues sous le nom générique de filarioses.

Un élève de Manson, Ross, a découvert le rôle du moustique dans l'inoculation aux oiseaux d'un hématozoaire voisin de celui du paludisme, des médecins ont confirmé ce mode d'inoculation à l'homme de l'hématozoaire de Laveran par l'*anopheles maculipennis*, et l'enquête récente de Laveran lui a montré que le domaine de l'anophèle couvre

à peu près exactement le domaine du paludisme. Il semble bien aussi que, sans moustiques, nous n'aurions plus ni fièvre jaune, ni lèpre.

Or, ce sont des *anopheles* divers qui nous inoculent le paludisme, des *culex* variés qui sont les agents inoculateurs des microfilaires, des *culex stegomya*, et particulièrement le *stegomya calopus*, qui inoculent la fièvre jaune. Il y a actuellement plus de 300 espèces de moustiques connues et décrites et le nombre en augmente chaque jour; toutes peuvent à un moment donné se révéler comme des agents actifs d'inoculation. En bonne logique, ce sont les habitats multiples de ces espèces si nombreuses qu'on devrait étudier à l'occasion du paludisme, des filarioses, de la fièvre jaune.

D'autres, sans doute, se révéleront nuisibles; tous sont insupportables. Au lieu de se livrer à ce travail gigantesque, à cette ingrate besogne, n'est-il pas plus simple de décréter la destruction en masse de tous les moustiques? Le diable reconnaîtra les siens.

Autre exemple plus près de nous encore, d'hier. La maladie du sommeil était autrefois très fréquente aux Antilles. Guérin put en réunir 148 cas pour sa thèse, dans la seule Martinique. L'importation des nègres d'Afrique cesse et la maladie disparaît peu à peu; il n'en existe plus de cas actuels dans les Antilles. La raison de la suppression de ce fait de géographie médicale, nous la savons aujourd'hui : c'est que la maladie, pour se propager d'animal ou de nègre malade à nègre sain, a besoin de l'intermédiaire d'un insecte inoculateur. L'agent de cette maladie singulière est maintenant connu, c'est un trypanosome inoculé par une mouche (*glossina*), dont trois genres sont actuellement décrits : *morsitans* ou tsé-tsé en Transvaal et Ouganda, *palpalis* et *longipalpis* dans l'Ouest africain.

Exemples encore : La fièvre du Texas n'est pas une fièvre propre au Texas, mais une maladie inoculée aux bovidés par une tique, et l'agent pathogène est un hématozoaire dont cet ixode est l'hôte intermédiaire. — L'hématurie, dite d'Égypte, peut ressortir à la bilharziose ou à la filariose, et ces hématuries s'observent partout où se rencontrent la bilharzie et la filaire de Bancroft. — Le pied de Madura existe en Afrique (Abyssinie, Sénégal, Soudan, Algérie) partout où se rencontre le champignon pathogène. — A rapprocher du pied de Madura une affection qui parut d'abord *nostras* et particulière aux bovidés, l'actinomycose, et qui, depuis 1877, a fait chez l'homme une belle fortune. Son domaine, dira-t-on, s'étend tous les jours : ne déborde-t-elle point d'Europe sur l'Afrique? Non; on sait mieux la reconnaître simplement.

Les « champs maudits » de la Beauce n'ont-ils pas pu passer un instant pour un fait de géographie médicale? Pasteur, en montrant le mode d'inoculation du charbon aux animaux pâturant dans ces champs, eut tôt fait de détruire la légende.

Dans les zones subtropicales de l'Afrique du Nord, de l'Asie mineure, de la Mésopotamie, de la Perse, de l'Hindoustan se rencontre fréquemment une affection singulière, dont la pathogénie à déjà fait verser des torrents d'encre. On lui a attribué cent noms divers : *mal des dattes*, *bouton d'un an;* puis des appellations géographiques, au fur et à mesure de découvertes que les observateurs croyaient nouvelles : *mal des oasis* (Ziban), *chancre du Sahara*, *bouton de Biskra*, *bouton de Gafsa*, *de Laghouat*, *du Nil*, *du Caire*, *d'Alep*, *de Bagdad*, *du Liban*, *bouton de Delhi*, *du Pundjab*, *de Guzarat*, *du Nepaul*, etc. De guerre lasse, on l'a appelé *bouton d'Orient*. Par malheur, un médecin le décrivit naguère à Bahia et dut se trouver bien empêché de lui donner ce nom.

Ce qu'il y a de plus intéressant dans les livres de géographie médicale, ce sont les cartes, et plus encore, les comparaisons que l'on peut faire entre les cartes d'une même maladie à vingt ans d'intervalle, telles que sur celles de Bordier et du Dr Clemow. Cette lecture est suggestive. Pour le choléra, pour la peste, on voit se dessiner les modifications apportées à la géographie médicale par les actions multiples de la prophylaxie moderne. Nulle part ce dessin n'est aussi marqué qu'en Égypte, aboutissement obligé naguère encore de toutes les recrudescences des épidémies extrême-orientales de choléra et de peste. Mais si nous avions aujourd'hui, au lieu d'un simple recueil de faits, un atlas complet de toutes les maladies infectieuses et parasitaires, il est à présumer que dans vingt ans un nouvel atlas de ces maladies serait méconnaissable. La raison en est dans l'action de l'hygiène publique, si longtemps rebelle à la voix des médecins, résolument décidée maintenant, presque sur tout le globe, la Chine exceptée, à combattre grands et petits fléaux par les moyens scientifiques modernes.

La prophylaxie certaine des grands fléaux, qui séculairement décident l'humanité, est dès maintenant établie. Déjà pour la tuberculose, on peut voir qu'elle diminue dans les lieux mêmes où elle s'était toujours montrée le plus fréquente, c'est-à-dire dans les grandes villes, parce que c'est dans les grandes villes, surtout allemandes et anglaises sans doute, mais aussi françaises, que les divers facteurs de la lutte sont le plus et le mieux mis en œuvre. La défense de l'Europe contre le choléra, contre la peste, est assurée, du moins contre les grandes invasions de ces maladies, et si nous avions quelque action sur les pouvoirs publics des pays d'origine, on pourrait espérer les rayer un jour de la nosologie du globe.

La colonisation des contrées chaudes du globe est liée étroitement à la prophylaxie méthodique des plus meurtrières affections : peste, choléra, fièvre jaune, lèpre, paludisme. Il y a huit ans, nous écri-

vions : « La colonisation des pays d'entre tropiques sera hygiénique ou elle ne sera point[1]. » Des hommes éminents, Ballay, Doumer, Gallieni, se sont rencontrés pour entrer résolument dans cette voie. Le succès a répondu à leurs efforts. Laboratoires, instituts vaccinogènes, instituts Pasteur, écoles de médecine indigènes, assistance publique, dispensaires, hôpitaux d'isolement, léproseries ont surgi ou se sont développés merveilleusement depuis dix ans, et nous assistons, nous les vieux coloniaux, à ce consolant spectacle, que nous avions prévu et ardemment désiré, de l'assainissement de lieux réputés redoutables. Conakry, Saïgon, Hanoï — bientôt Tamatave — sont actuellement des villes saines ou en train de s'assainir, que nous avions accoutumé de situer dans les plus malsaines régions du globe.

L'hygiène privée seule est impuissante. L'hygiène publique non seulement modifie les faits de géographie médicale, mais encore elle peut les supprimer. Un simple regard sur quelques-unes des grandes endémies tropicales va nous montrer cette action puissante de la prophylaxie scientifique sur la géographie médicale.

Le béribéri, dont l'étiologie a passionné et passionne encore quelques chercheurs, paraît bien être une intoxication analogue à la pellagre, à l'ergotisme, produite par l'ingestion de riz avarié ou parasité. La plupart des médecins de la Marine et des Colonies conviennent de ce point. Le Dr Clemow décrit encore trois centres principaux d'endémie béribérique : le Japon, les Indes néerlandaises avec l'extrémité voisine de la presqu'île de Malacca, le Brésil autour de Rio, et des centres secondaires en Indo-Chine, au Bengale, dans l'État du Congo et la plus grande partie du Brésil. Or, depuis 1885, le Japon est entré résolument dans la voie des réformes de l'alimentation de ses armées, exclusivement nourries de riz jusque-là. La morbidité par kakké (béribéri), qui variait à cette époque entre 300 et 400 p. 1 000 (1878-1883), est tombée à 0 dans ces dernières années. — Le kakké serait donc rayé de la nosologie du Japon? — Non, sans doute ; mais l'exemple de l'armée est trop probant pour n'être pas bientôt suivi par toute la population. Le béribéri, on peut l'affirmer, est une maladie destinée à disparaître des pays et des races qu'il paraît affectionner, par l'amélioration des procédés de manipulation et de conservation du riz, comme aussi par l'addition d'azotés et de corps gras à la ration alimentaire trop exclusive des travailleurs indigènes. Les questions de géographie et de race ne sont donc qu'apparentes dans l'étiologie de cette singulière affection. Le docteur Enzensperger, de l'expédition antarctique allemande, laissé à la station de Kerguélen, sous un climat presque polaire, y est mort du béribéri, simplement pour s'y être alimenté de riz avarié.

1. *Hygiène entre les tropiques* (*Lyon médical*, 1896, nos 42 et 43, p. 280).

La question du paludisme a été trop agitée depuis quatre ans pour que j'y revienne ici, et personne n'ignore la notion révolutionnaire, pour tout notre passé géographique et hygiénique, de l'inoculation à l'homme du paludisme par le moustique anophèle. Mais la fièvre bilieuse hémoglobinurique (*blackwater fever*) est moins généralement connue. Tout d'abord sa distribution semble avoir des rapports étroits avec celle du paludisme sévère, et la majorité des médecins, en effet, en font une modalité pernicieuse du paludisme. Toutefois, il est intéressant de constater, dans la divergence d'opinions où sont les médecins sur sa véritable nature, que la bilieuse hémoglobinurique n'accompagne pas toujours dans sa distribution le paludisme intense. L'Ouest africain, les côtes de Madagascar, les basses terres de l'Orénoque sont les points du globe où elle sévit avec le plus de cruauté, et ce sont bien aussi des régions particulièrement infestées de l'hématozoaire et des moustiques inoculateurs. Mais notre Guyane, les pays de l'Amazone, les Indes anglaises, la basse Cochinchine, les Indes néerlandaises sont aussi très gravement paludéens, et cependant la bilieuse hémoglobinurique y est beaucoup moins fréquente, parfois inconnue.

C'est pourquoi j'ai émis l'opinion que l'hémoglobinurie, qui s'observe *a frigore* sous nos climats, n'est qu'un épiphénomène venant s'ajouter, pour des conditions de temps et de lieu à déterminer, à une fièvre paludéenne, maladie des globules du sang, favorisant leur destruction et préparant ainsi à l'hémoglobinurie toxique. S'il était établi, comme il le semble pour l'Ouest africain, que la bilieuse hémoglobinurique est plus fréquente au temps des grandes variations nycthémérales de la température et de la tension de la vapeur d'eau, ces faits ressortiraient surtout à la météorologie, puisqu'ils peuvent se rencontrer dans des régions et sous des climats divers, nulle part toutefois aussi aisément que dans les régions tropicales et subtropicales. Aussi bien la bilieuse hémoglobinurique est presque inconnue sous les climats équatoriaux, à température et humidité constantes, et très paludéens pour la plupart.

La carte que Mr Clemow a dressée du choléra montre bien la force de la tradition et combien il est difficile aux idées nouvelles de remonter le courant du passé. Les médecins qui faisaient leurs études il y a quelque quarante ans se souviennent encore de la théorie des trois deltas. Elle leur présentait le delta du Gange, le delta du Mississipi comme des foyers originaires du choléra et de la fièvre jaune, et le delta du Nil, comme un foyer secondaire, mais permanent de la peste. De ces opinions *a priori* et surannées il en reste une, exprimée par la carte de Mr Clemow : les flèches indicatrices de la marche du choléra à travers les mers et les continents divergent toutes d'un point unique,

le delta du Gange, comme si vraiment c'était là le foyer unique et primitif.

Or, les conditions essentielles d'une épidémie de choléra ne diffèrent guère de celles de toutes les maladies infectieuses. Il y faut des facteurs premiers : 1° le germe et ses facilités de propagation; 2° la réceptivité du terrain. On accorde qu'il faut aussi des causes secondes favorisantes, conditions de temps et de lieu. Mais, devant une particulière virulence du germe ou devant une plus grande réceptivité du terrain, ces causes secondes ne sont pas indispensables à la propagation de l'épidémie.

On peut généraliser les exemples de cette dernière proposition.

La fièvre typhoïde est plus fréquente dans les grandes villes à certaines époques de l'année; mais elle frappe en tous temps les jeunes campagnards ou provinciaux devenus occasionnellement citadins (soldats, étudiants).

La fièvre jaune est une maladie dont le germe semble revivre à chaque saison humide et chaude; mais elle frappe en tous temps les nouveaux venus d'Europe et il suffit parfois de l'arrivée d'un convoi pour la faire reparaître à l'état épidémique.

La rougeole, la variole font rage partout en terrain vierge, et ici les causes secondes paraissent négligeables.

La malaria est sans doute plus fréquente et plus grave à mesure qu'on descend vers l'équateur, et plus encore, dans la saison des pluies de ces régions, mais nous savons maintenant la part prépondérante qui revient à l'anophèle dans la distribution du paludisme, sa fréquence et son intensité; les conditions géologiques du sol, ses dépressions agissent surtout pour constituer des eaux stagnantes favorables à la pullulation des moustiques. La maladie *tellurique* de jadis, où le sol jouait le principal sinon l'unique rôle, est devenue une maladie parasitaire du sang, où l'agent pathogène et l'insecte propagateur sont passés au premier rang.

La dysenterie, maladie ubiquitaire, est aussi plus grave et plus fréquente dans les pays chauds; mais on en trouve la raison plutôt dans l'association de divers agents pathogènes (associations microbiennes) que dans les conditions géographiques des lieux où on l'observe plus communément.

La tuberculose frappe partout. Elle « galope », il est vrai, dans les pays chauds et humides, chez l'Européen déjà atteint au départ. Elle tue aussi très rapidement le noir déraciné et porté vers le Nord. Mais il ne faut voir là qu'un effet de la plus grande réceptivité de terrains affaiblis dans leurs défenses naturelles par le défaut d'acclimatement.

Le scorbut n'est pas une maladie polaire; le béribéri n'est pas une maladie tropicale. L'une et l'autre affections reconnaissent pour cause essentielle une alimentation défectueuse. L'humidité du logement,

la promiscuité, le froid et la chaleur humide ne sont que des causes adjuvantes.

Nous pourrions multiplier les exemples. Pour en revenir au choléra, rappelons que, comme pour la fièvre typhoïde, le germe en est véhiculé par l'eau. Les Annamites ne l'ignoraient pas qui l'appellent séculairement : « la maladie qui suit les rivières ». Incontestablement donc cette vieille conception d'un foyer endémique primitif et unique, d'où le choléra rayonnerait sur le monde, est plus erronée encore que surannée. Que sont tous les tâtonnements du passé, les notations soigneuses des lieux visités par la sinistre affection, en regard de cette notion capitale : le choléra n'est endémique à Calcutta que dans la mesure où y persistent la saleté et l'incurie des indigènes? Avant 1869, la mortalité cholérique annuelle et moyenne y était de 4 388. Elle diminue depuis, parallèlement à l'extension des services d'eau filtrée au sable. Elle tombe à 1 488, de 1870 à 1884. Elle n'est plus que de 1 021, en 1892. Elle pourrait être aujourd'hui réduite à zéro, n'étaient les incorrigibles habitudes de saleté des Indiens des basses classes.

Qu'est-ce donc que ce terrible foyer endémique et primitif, et quelque peu mystérieux, qui s'évanouit devant l'hygiène, sous la seule influence de l'amenée d'eau potable?

La peste et son mode de propagation vont nous fournir un nouvel et probant exemple du peu de place que tiennent les faits anciens de géographie médicale, dans ses explosions endémo-épidémiques. Le livre de Bordier date de 1884, du temps même de la découverte du bacille-virgule de Koch, et son chapitre du choléra était déjà arriéré quand il parut. La découverte par Yersin (1894) du cocco-bacille de la peste, suivie peu après de celle de Simond (propagation par les rats et leurs puces), a de même détruit les légendes géographiques et médicales sur le domaine restreint de ce fléau.

La carte de Bordier limite le domaine géographique de la peste, au Nord par l'isotherme de + 5°, au Sud par celui de + 25°. Elle semblait ne pas pouvoir se développer en dehors de ces tracés. Or depuis, R. Koch a trouvé un centre très ancien, sans doute, mais jusque-là ignoré, dans l'Ouganda, et la peste a fait les nombreuses excursions que l'on sait, s'échappant un peu partout des limites anciennement assignées : Maurice, la Réunion, Madagascar, Lourenço-Marquez, Port Elizabeth, Cape Town, Grand-Bassam, Rio, Santos, Buenos Aires, les Sandwich, la Nouvelle-Calédonie, Brisbane, Sydney, et dans nos régions, Oporto et Glasgow ont été successivement ou simultanément atteints.

De raisons géographiques à ces phénomènes, il n'en est point. Hirsch voyait très juste, quand il protestait, il y a trente ans, contre la trop grande importance donnée à l'étude des saisons comme fac-

teurs des épidémies ou de leur développement. Nous avons nous-même, il y a quinze ans, cherché vainement un rapport quelconque entre la météorologie et la grande épidémie de grippe-influenza. Pour la peste, les notions récentes nous expliquent toutes les obscurités d'antan, qui nous avaient obligés de noter minutieusement tous les points du globe successivement contaminés.

La peste s'est montrée ubiquitaire. Nous en trouvons des foyers en Transbaïkalie et en Ouganda, sur les hauts plateaux de la Perse, par 2 400 m. d'altitude, et au milieu des sables de Benghazi. Tout était étrange jadis de ses modes de propagation. Les enquêtes et les procédés de prophylaxie étaient des plus bizarres. Tout s'explique aujourd'hui que nous savons les quelques faits suivants, peu nombreux, mais capitaux.

La peste est une maladie primitive des rats transmissible à d'autres animaux domestiques et à l'homme. Le contage animé est un micro-organisme. Les puces des rats s'infectent sur les animaux malades et leur piqûre propage la peste. Les marchandises souillées des déjections des rats contaminés peuvent propager la peste. La peste se prend par inoculation directe (formes bubonique, septicémique) ; par ingestion d'aliments contaminés (forme intestinale, rare) ; par inhalation de poussières pesteuses (forme pneumonique, toujours mortelle).

La prophylaxie de la peste réside tout entière dans la destruction des rats pestiférés, dans la désinfection des marchandises et des locaux contaminés, dans l'isolement des sujets atteints, dans une sérothérapie préventive.

En tout ceci, on reconnaîtra que les faits antérieurement connus de la géographie médicale de la peste furent d'un mince secours, et l'importance de leur notation, au fur et à mesure de leur apparition, bien éphémère.

La lèpre est, après la tuberculose, la maladie la plus ubiquitaire qui soit. Sans en connaître la géographie, on peut sûrement dessiner ses domaines sur un planisphère. Partout où vivent des populations entassées, sales, sans souci de l'hygiène la plus élémentaire, partout se rencontrent des foyers lépreux. Plus cette population est dense dans une région, plus foncée est la tache lépreuse. Dans les pays chauds, la population se groupe le long des fleuves et sur les côtes : ces points sont aussi les plus noircis de lèpre.

La lèpre est donc une de ces maladies de saleté destinée à disparaître devant l'hygiène. Bien que nous en connaissions l'agent, l'impossibilité où l'on s'est trouvé jusqu'ici d'obtenir des cultures virulentes et reproduisant la maladie expérimentale par inoculation, laisse encore sur la lèpre planer bien des obscurités. Toutefois on peut assurer que la part de la contagion est formidable et certaine, la part de

l'hérédité, douteuse sinon nulle. Quant à la prophylaxie, elle est certaine aussi par l'isolement du lépreux et la désinfection des locaux contaminés. Rien donc n'est plus inutile qu'une géographie médicale de la lèpre et l'on peut en dire autant du plus grand nombre des maladies ubiquitaires.

Mais, dira-t-on peut-être, la géographie commerciale, la géographie économique sont instables aussi et variables comme les conditions du commerce, de l'industrie et de tous les autres facteurs économiques. Sont-elles pour cela sans intérêt?

Non, sans doute. Car si les facteurs de cette géographie économique varient incessamment, l'intérêt subsiste, s'il ne s'accroît de ces variations mêmes; il ne faiblit point, il se déplace. — Pour ce qu'on a appelé la géographie médicale — un bien grand mot pour une petite chose — l'intérêt disparaît le plus ordinairement avec la connaissance des causes pathogènes.

Que l'on compare maintenant l'importance des notions de géographie médicale que nous possédons sur la distribution des maladies à germes inconnus ou mal connus : fièvre jaune, dengue, fièvre de Malte, verruga, craw-craw et autres, avec les distributions géographiques que l'on se croit obligé de nous donner du rhumatisme, de la pneumonie, du cancer, de la fièvre typhoïde, de la tuberculose et autres maladies ubiquitaires ou générales. Ces dernières notions géographiques n'ont aucune importance, ni au point de vue anthropologique, ni au point de vue pathogénique, ni au point de vue prophylactique.

Mais les premières ne sont point négligeables et ne sont point négligées non plus des médecins. Plus le domaine en est restreint, plus la notion prend de l'importance. Mais ici encore, bien que la cause du mal reste inconnue, il peut se présenter telle découverte qui en diminue beaucoup l'intérêt. Telle, la fièvre jaune.

De savoir que la fièvre jaune s'en est tenue jusqu'ici aux deux rives de l'Atlantique intertropical, avec de rares et courtes excursions en dehors du tropique Nord, vers New-York et Halifax d'un côté, vers Lisbonne et Saint-Nazaire de l'autre; qu'elle disparaît avec les moyennes inférieures à + 15° C.; qu'il est impossible enfin à un navire infecté de débarquer la fièvre jaune au delà du 50° de latitude, on a vu là longtemps, avec raison, des faits de géographie médicale de grand intérêt. Mais si, comme il paraît avéré, le moustique *stegomya calopus* est l'agent inoculateur de la fièvre jaune, s'il peut en transporter le germe et le garder virulent en lui pendant plusieurs semaines, de quel jour subit s'éclairent les obscurités antérieures?

La prophylaxie, d'incertaine qu'elle était avant cette notion majeure, aiguille immédiatement dans la bonne voie; les résultats ne se

font point attendre, et la Havane, le pays où l'on mourait le plus de la fièvre jaune, est actuellement, de toutes les régions visitées par le fléau amaril, le pays où l'on meurt le moins de son fait.

Et voilà encore une géographie médicale que l'on peut modifier à volonté en détruisant des moustiques.

Tant que nous ne connaîtrons point l'agent pathogène de la maladie de Carrion, verruga, bouton des Andes, ou encore fièvre de la Oroya, l'intérêt restera attaché à la géographie médicale si restreinte de cette singulière affection. Même, ici, l'intérêt géographique actuel est prépondérant. N'est-il pas étrange, en effet, qu'une maladie presque toujours mortelle soit limitée à une région circonscrite par le 75e et le 81e degré de longitude W, le 9e et le 16e degré de latitude S? Maladie rare, spécifique, mortelle, distribution très limitée : l'intérêt est évident. Mais supposons la pathogénie élucidée; alors même que le fait géographique aurait contribué à ce résultat en restreignant les recherches à des conditions climatologiques, à l'habitat de certains insectes inoculateurs, à la composition de certaines eaux — et nous lui faisons la part belle — l'intérêt de ce fait disparaîtrait et n'aurait plus que la valeur d'un souvenir.

De même nous ne nous dissimulons point l'intérêt des faits de géographie médicale publiés ou à publier sur l'*Im-Geng*, maladie décrite en Corée, sur la *fièvre fluviale* du Japon, sur la *fièvre de Nasha* (Bengale), sur la *fièvre Kala-Azar* de l'Assam[1], sur le *Ponos* de l'archipel grec et quelques autres affections dont les symptômes eux-mêmes nous sont mal connus, encore moins les agents pathogènes.

Le rôle de la géographie médicale est un rôle ingrat, comme celui de tous les pionniers : elle défriche, elle déblaie la voie, et quand viennent les véritables découvertes médicales, on oublie jusqu'au nom des pays qui rendirent jadis le mal étudié un instant célèbre. On peut s'assurer que les maladies à dénominations géographiques disparaîtront de la nosologie avec la connaissance des causes de ces maladies. Beaucoup de ces appellations n'ont déjà plus qu'un intérêt historique.

Quelques notions étiologiques, d'autant plus courtes qu'elles seront plus certaines, remplaceront idéalement de nombreuses pages de noms de pays où la maladie fut observée, et cela, tout le fait espérer, dans un avenir prochain. En attendant, il nous suffira de petites cartes schématisées, faciles à tenir à jour, à rougir, blanchir, noircir de crayons divers, selon les faits nouveaux révélés au jour le jour, plus aisément et plus rapidement consultées qu'un copieux volume.

1. Si la découverte de Donovan se confirme — et Mr Laveran lui donne l'appui de sa grande autorité — le *Kala-Azar* ne sera bientôt plus la fièvre d'Assam, mais une piroplasmose inoculée par quelque taon ou autre insecte, comme la fièvre du Texas est une piroplasmose inoculée par des tiques aux bovidés.

Peut-être trouvera-t-on que c'est juger de la question un peu trop en médecin ami des sciences pratiques ; mais je ne vois pas bien ce que le géographe peut gagner à ces compilations, tandis que je vois bien le temps qu'y perd le médecin sans profit réel pour la prophylaxie.

La géographie médicale n'est pas une science. On ne peut donner ce nom à une collection de faits instables et contingents d'où ne jaillit aucune idée générale. Si les livres de Hirsch et de Bordier nous ont autrefois intéressés et nous intéressent parfois encore, malgré leurs inexactitudes actuelles, c'est que ces auteurs y ont mis bien d'autres choses : de la météorologie, de l'hygiène, de la pathologie humaine et comparée, de l'anthropologie, de la géologie, de l'histoire, voire même des idées générales.

Le livre de Mr Clemow contient bien, à propos de chaque maladie, quelques notions étiologiques (pas toujours récentes), pathologiques et historiques ; mais il semble que l'auteur ait voulu délibérément se renfermer dans le sujet qu'annonce son titre, et il a donné les plus grands développements aux faits anciens ou modernes de géographie médicale et à la nomenclature des facteurs qui paraissent influer sur cette distribution. Le livre en est alourdi et d'une lecture qui peut être difficilement soutenue. Aussi bien est-ce surtout un recueil de renseignements.

L'auteur de ces lignes ne doit pas être suspect de se confiner étroitement dans des appréciations médicales exclusives. Il est un des rares médecins qui n'aient pas craint de rompre des lances en faveur de l'influence, réelle quoique obscure, des agents météoriques sur l'acclimatement des races, de la race blanche en particulier, aux tropiques, et sur la genèse des maladies tropicales, alors que le professeur Stokvis (d'Amsterdam) et la majorité des auteurs des grands traités modernes de pathologie et d'hygiène considéraient de plus en plus cette influence comme négligeable. Naguère Stokvis proposait de « chasser hors du domaine scientifique le fantôme aux yeux hagards et aux appétits de vautour que l'on nommait l'influence meurtrière du climat tropical sur l'Européen », et un agrégé parisien faisait de l'anémie tropicale non une anémie des tropiques, mais une anémie entre les tropiques.

Par un juste retour, ce sont précisément les savants les plus réputés parmi les bactériologues, Arloing, Charrin, Netter, qui ont été les premiers à reconnaître que le microbe pathogène et ses toxines ne sont pas les seuls facteurs de la maladie. On peut dire en pastichant : Un peu de bactériologie éloigne de la notion des influences cosmiques, beaucoup de bactériologie y ramène.

Nier les influences météoriques sur la biochimie intime de nos tissus, parce qu'on n'élucide pas expérimentalement le problème, est

d'une mauvaise méthode. Pour affirmer par analogie cette influence, nous avons les faits de pullulation des micro-organismes à des températures *optimum*, les variations de pullulation de ces mêmes germes dans des conditions diverses de température et d'humidité; nous avons aussi les faits plus accessibles à tous d'extinction de la fièvre jaune, du paludisme au-dessous d'isothermes déterminées, non que les moustiques manquent à ces régions, mais parce que le germe perd sa virulence; on a enfin des faits d'expérience et d'expérimentation sur l'influence de la lumière, de l'électricité, de l'ozone, de la force centrifuge sur la vitalité des organismes tant supérieurs qu'inférieurs.

Nous assistons partout au consolant spectacle de la diminution de la morbidité et de la mortalité des Européens transplantés dans les colonies chaudes du globe. Les Anglais et les Hollandais nous avaient montré la voie à suivre. Nous avons été longs à nous décider, mais, grâce à des administrateurs éminents, l'impulsion est donnée. Nous allons à l'assainissement de nos colonies avec entrain et succès.

Est-ce à dire que nous allons à l'acclimatement? Nous pensons qu'il serait prématuré de le dire et désastreux de le croire. Cette croyance pourrait nous entraîner à braver des influences météoriques redoutables. Les succès obtenus, ceux plus décisifs encore que nous attendons, sont dus uniquement à l'hygiène et à la prophylaxie rationnelles. Le noir vit à l'abri de sa peau et de ses cheveux crépus; il se rit du soleil, et la chaleur humide est sa meilleure saison. Avant d'avoir acquis une part de ces défenses naturelles, nous ne pensons pas que les races européennes fassent souche durable entre les tropiques.

Nous croyons donc fermement qu'il y aura toujours place pour les influences climatiques dans l'étiologie des maladies des diverses races et que les conditions de temps et de lieux sur la genèse des petites et des grandes maladies sont loin d'être toujours négligeables.

Nous avons voulu simplement montrer le peu d'utilité de ces volumineux recueils de faits de géographie médicale. Ils seraient, à notre avis, très avantageusement remplacés par un atlas de simples cartes, telles que celles qui parent le livre du Dr Clemow, mais multipliées et répétées pour toutes les maladies infectieuses non ubiquitaires. Cet atlas vieillirait sans doute, aussi vite que les volumes de géographie médicale; mais quelques coups de crayon suffiraient pour le tenir à jour. Cet atlas aurait sa place dans toutes les bibliothèques des géologues, des géographes, des ethnologues, des biologistes et des médecins; il rendrait les plus grands services à l'enseignement.

Dr P. Just Navarre,
Professeur d'hygiène et de climatologie coloniales
près la Chambre de Commerce de Lyon.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LA WOËVRE ET LA HAYE

ÉTUDE DE NOMS DE PAYS

La partie de la Lorraine délimitée à l'E et à l'W par les deux vallées de la Moselle et de la Meuse, au N et au S par les deux lignes : Montmédy-Longwy, Commercy-Toul-Nancy, est d'une topographie très simple. L'inclinaison régulière des couches géologiques vers l'W et leur inégale résistance à l'érosion y ont dessiné deux escarpements : à l'E, les Côtes de Moselle, à l'W, les Côtes de Meuse. Les Côtes de Moselle résultent de la superposition des couches de calcaire oolithique (Bajocien, Bathonien) aux marnes du Lias. La Moselle, après avoir creusé son lit dans ces calcaires, s'en dégage en amont de Metz, pour les suivre à distance, jusqu'au moment où l'escarpement tourne à l'W et fait face à l'Ardenne. Sur la bande calcaire, de largeur variable, viennent s'appuyer des couches marneuses au-dessus desquelles se dresse la ligne régulière des Côtes de Meuse, bordure orientale d'un plateau de calcaire blanc, coralligène, où la Meuse a creusé les sinuosités de son lit et dont elle ne sort qu'à Dun. On a pris l'habitude, dans les descriptions géographiques, de donner à la bande marneuse le nom de Woëvre, et à la partie méridionale des plateaux calcaires voisins de la Moselle, parfois même à toute l'étendue de ces plateaux, celui de Haye. Ces noms paraissent justifiés par l'usage et par la nomenclature. La carte porte : Forêt de Haye, Rosières-en-Haye, Domèvre-en-Haye, Fey-en-Haye, etc. ; — Forêt de Woëvre, Ville-en-Woëvre, Fresnes-en-Woëvre, Broussey-en-Woëvre, etc. On les considère comme des noms de pays s'appliquant exactement à des régions naturelles.

Mais ces affirmations sont-elles d'accord avec la réalité ? Est-ce bien la nature du sol, marneuse d'un côté, calcaire de l'autre, que les habitants désignent par les noms de Woëvre et de Haye, et s'il en est ainsi actuellement, est-on fondé à croire qu'il en a toujours été de même ? C'est ce que je me propose d'examiner dans cette étude. Les recherches de ce genre n'ont pas seulement un intérêt de curiosité : elles sont le préambule nécessaire de toute étude de géographie régionale. Se rendre un compte exact des termes qu'on emploie est, en tout ordre de recherches, un principe de méthode dont il ne faut jamais s'écarter.

I

Une enquête minutieuse sur ce qu'on appelle vraiment la Woëvre[1] dans le pays même ménage plus d'une surprise.

Il est tout d'abord une limite parfaitement nette : celle de l'W. De ce côté la Woëvre se termine aux Côtes de Meuse. Non pas précisément à la base de l'escarpement, car les nombreux villages qui se pressent sur cette lisière étroite où jaillissent des sources abondantes sont, comme on dit : « sous les Côtes ». Plusieurs portent officiellement ce nom en appendice : Châtillon-sous-les-Côtes, Jouy-sous-les-Côtes. La topographie n'est d'ailleurs pas ici seule en cause : le pied de ces hauteurs est tapissé de vignes. Ces villages sont presque tous dans le vignoble, surtout dans la partie centrale, dite « les Grandes Côtes », par opposition aux « Petites Côtes » qui sont plus au N, et cela suffirait à les faire distinguer des vrais villages de la Woëvre.

Au S, on comprend encore dans la Woëvre la grande forêt marécageuse de la Reine; mais au delà commence ce qu'on appelle le Toulois, ou le pays Toulois, c'est-à-dire les environs de Toul.

Vers l'E, la limite est moins nette. Notons tout d'abord, — sans en vouloir tirer *a priori* aucune conséquence, — que de ce côté le contact est rarement brusque entre les calcaires et les marnes. Il faut examiner ici de très près la nature du sol et tenir compte des changements de faciès. En partant des Côtes de Meuse, on rencontre d'abord les couches franchement marneuses de l'Oxfordien et du Callovien. Mais le Bathonien supérieur présente des différences très importantes. Au N, c'est un calcaire jaune foncé, la « dalle oolithique d'Étain », sur laquelle cette ville est presque entièrement construite. Puis, très rapidement, au S et à l'E d'Étain, le Bathonien supérieur devient marneux et donne des terres fortes. Il n'est pas rare d'y voir les eaux de pluie séjourner dans les *raies* des champs. De plus en plus, lorsqu'on va vers le S, ce faciès marneux se manifeste davantage. Il faut alors atteindre le Bathonien moyen pour rencontrer de véritables calcaires. Parfois, le Bathonien supérieur marneux forme encore des îlots sur le calcaire, parfois aussi le contact est brusqué par des failles. Elles isolent même, à Royaumeix, un îlot calcaire de Bathonien moyen au milieu des marnes[2].

1. On prononce Ouavre.

2. Sur les changements de faciès du Bathonien supérieur, voir R. Nicklès, *Études géologiques sur la Woëvre, I, Callovien* (*Bulletin Soc. Sc. Nancy*, 1899). Le Callovien présente les mêmes changements de faciès, mais en dehors de la région que nous étudions : calcaire dans les départements des Ardennes et des Vosges, il est argilo-marneux dans l'intervalle. Généralisant une hypothèse émise par Mr de Lapparent, Mr Nicklès fait observer que le faciès marneux des couches doit être une conséquence de leur éloignement plus grand des régions émergées (Ardenne et Vosges). Mais il est aussi en corrélation avec l'envasement général

Il est très intéressant de constater que ces différences dans la nature du sol se traduisent aussi exactement que possible dans le langage. Au S, les noms de Woëvre et de Haye correspondent à la région marneuse et à la région calcaire. Nulle part l'opposition n'est plus nette qu'à Domèvre-en-Haye. Il y a là une faille, dirigée NW-SE qui met en contact le Bathonien supérieur avec le Bathonien inférieur. Cet accident crée une dénivellation, une petite côte, la « Côte en Haye », sur la pente de laquelle on cultive la vigne. Le long de cette côte, trois villages s'alignent : Tremblecourt, Domèvre-en-Haye, Manonville. Or, on se rend parfaitement compte à Domèvre que la Woëvre commence au bas du village dans les « terres fortes », par opposition aux terres légères, brûlantes, calcaires de la Haye[1]. Mais on se gardera bien de mettre en Woëvre Royaumeix « qui forme un îlot de terrain de Haye en pleine Woëvre ». En partant de la Moselle, on considère comme étant en Haye : Jaillon, Avrainville (en partie), Tremblecourt, Domèvre, Manonville, Noviant-aux-Prés, Bernécourt. A l'W de Bernécourt, une grande faille SW-NE brusque de nouveau le contact entre les marnes et les calcaires et détermine, comme accident topographique, une petite côte alignée suivant la même direction, par Beaumont et Rambucourt. Les habitants de ces deux communes se disent en Woëvre, mais pour eux la Haye commence immédiatement à l'E de Beaumont, à la hauteur qu'ils appellent le Mont (cote 293 de la carte à 1 : 80 000). Toutefois, on fait observer aussi que Mandres-aux-Quatre-Tours, tout comme Royaumeix, est sur un îlot de terrain de Haye. Par contre, on notera que plus à l'E, au S de Flirey, on trouve en pleine Haye une région humide appelée Wassagne (Bois de la Voisogne de la carte), qui est en effet un lambeau de Bathonien supérieur demeuré sur le Bathonien moyen.

Au N de Beaumont, la Haye commence immédiatement à l'E de Seicheprey, puis la limite passe par Lahayville et laisse à la Haye Saint-Baussant, Essey. Mais au delà de la vallée du Rupt de Mad, qui entaille profondément le plateau pour descendre à la Moselle, l'expression de Haye n'est plus employée. Il semble, d'ailleurs, qu'avec la disparition de ce terme la ligne de démarcation devienne moins nette. A l'W de Thiaucourt, on sait que Pannes n'est pas en Woëvre, ni Beney, et l'on a bien entre ce village et Saint-Benoît-en-Woëvre l'impression très nette d'un changement de pays. Mais plus au N, dès qu'on a dépassé à l'E la ligne des étangs de la Chaussée, on entre dans une région de bonnes terres à cultures, s'élevant insensiblement par

qui, dans l'Est du bassin de Paris, a interrompu momentanément à cette époque le développement des récifs coralligènes.

1. A Tremblecourt, à Domèvre... on distingue sur le cadastre la plaine ou la Côte en Haie, les soles ou sections de terres fortes et celles de terres légères. (B. Auerbach, *Le Plateau lorrain*, Paris, Nancy, 1893, p. 139.)

grandes croupes jusqu'à Saint-Julien-lès-Gorze et Chambley où l'on rencontre les calcaires. Est-on en Woëvre ou n'y est-on pas? L'opinion dominante est que la vraie Woëvre est plus à l'W, au delà des étangs. On admet cependant qu'on est dans la « petite Woëvre ». Notons ces hésitations qui trouveront plus loin leur explication.

Plus au N, vers Hannonville-au-Passage, Brainville-en-Woëvre, Friauville, on hésite moins : la Woëvre est plus à l'W, vers Harville, Moulotte, Allamont, et l'on se fonde, pour établir la différence, sur ce que cette région est moins accidentée, mais surtout plus riche. A partir de Jeandelize, c'est la vallée de l'Orne qui forme à peu près la limite, bien que les marnes débordent un peu sur la rive gauche; mais la vallée est ici la ligne essentielle, large prairie à peine marquée dans le relief, où la petite rivière s'attarde, se divise en plusieurs bras, dans un enchevêtrement de roseaux. Toutefois, ici encore, on ne fait commencer la véritable Woëvre qu'un peu plus au S, à Villers-sous-Pareid, Hennemont, Ville-en-Woëvre.

Étain est sur une avancée du calcaire au milieu des marnes. Il n'est personne qui ne fasse la différence entre les terres légères qu'on rencontre à l'E., dès qu'on sort de la ville, et les sols marneux, beaucoup plus riches, mais humides et plus difficiles à travailler qui s'étendent à l'W. Pour les uns, c'est là que commencerait la Woëvre; pour les autres, et c'est la presque-unanimité, la véritable Woëvre est plus au S, et de nouveau, pour toute la région située à l'W d'Étain, on voit reparaître le nom de « petite Woëvre ». Cette petite Woëvre, on ne l'étend pas très loin vers le N : elle ne dépasse pas Ornel, Gincrey, Maucourt. Il est vrai qu'en lui donnant cette limite, on l'arrête aux confins de l'arrondissement de Montmédy, et il faut tenir compte de la tendance qu'ont presque toujours les habitants de nos campagnes à s'en tenir aux seules divisions qu'ils connaissent bien et qui ne laissent place à aucune incertitude : les divisions administratives. Mais cette limite est aussi celle d'une vaste zone de forêts, s'étendant presque depuis les Côtes jusqu'à la région calcaire, et qui sépare nettement la petite Woëvre des environs de Mangiennes. En poursuivant l'enquête plus au N, on pourra entendre dire que Mangiennes est encore dans la Woëvre; mais à Mangiennes même et dans les environs, on n'est pas de cet avis. Il arrive tout naturellement d'ailleurs que les limites attribuées à un pays deviennent de plus en plus flottantes à mesure qu'on s'en éloigne davantage, c'est-à-dire qu'on le connaît moins bien. Il n'est personne en tout cas qui mette dans la Woëvre la grande forêt de ce nom qui s'étend, au N des Côtes, jusqu'au voisinage de la Meuse.

Ainsi au N comme sur une partie de sa bordure orientale la Woëvre est précédée de régions qu'on en distingue sous le nom de « petites Woëvres ». Il en est exactement de même au S. Si, en

effet, quand on l'oppose à la Haye calcaire, on y désigne la région marneuse du nom de Woëvre sans épithète, elle devient à son tour une « petite Woëvre » lorsqu'on la compare à la région qui est plus au N, à la « grande Woëvre ». Cette petite Woëvre du Sud, on l'étend à peu près jusqu'à la hauteur du promontoire d'Hattonchâtel.

Il y a donc, sauf à l'W, autour de la Woëvre véritable une ceinture presque continue de petites Woëvres qui en sont comme la préface. Évidemment elles ne doivent pas ce nom à leurs dimensions plus restreintes. Quand on en a détaché toutes ces annexes, la grande Woëvre n'égale même pas en superficie la petite Woëvre du Sud. Il faut bien cependant qu'elle se signale par quelque caractère qu'il nous reste à découvrir.

Pénétrons dans l'intérieur; partons d'Étain et dirigeons-nous vers le S. Nous traversons d'abord une région très argileuse et très boisée. Ce n'est pas encore la vraie Woëvre. Celle-ci ne commence qu'à Ville-en-Woëvre, gros village allongé sur une petite colline dont le sol est recouvert d'un limon mêlé de petits fragments calcaires. Il fournit une terre facile à travailler, plus fertile que les marnes, et qui présente l'inappréciable avantage de filtrer les eaux, de les rassembler au contact des couches imperméables et de donner naissance à des sources abondantes. A défaut de sources, des puits peu profonds permettent d'atteindre la nappe aquifère. Le contraste est frappant entre Ville-en-Woëvre et le village de Braquis établi au N, en contrebas, sur les argiles. A Braquis, on vient de forer à plus de 30 m. sans trouver d'eau. A Ville, sur la hauteur, elle jaillit le long de la route. Cette nappe limoneuse, on la retrouve un peu au S, elle s'étend large, continue, autour de Fresnes-en-Woëvre, de Woël; elle occupe toutes les parties hautes et n'est interrompue que par les petites vallées peu profondes qui vont vers l'E. Elle n'est donc pas formée d'alluvions modernes : la légende de la Carte géologique la considère comme pliocène. Elle paraît bien être le résidu de la désagrégation des couches enlevées par l'érosion. En allant vers l'E, en partant de Woël par exemple pour se diriger vers les étangs de La Chaussée, on voit cette nappe disparaître rapidement : peu à peu le sol superficiel redevient argileux. Les limons[1] n'appartiennent pas d'ailleurs exclusivement à la grande Woëvre; on les retrouve au N et au S. Au N, on sait très bien qu'il y a sur les territoires de Boinville, Moranville, Dieppe, Maucourt, des sols « qui ressemblent à ceux de la grande Woëvre », mais ils n'occupent plus que des surfaces restreintes; ce sont des îlots de terre plus légère au milieu de terres plus

1. Ces limons ont été indiqués par Mr Nicklès sur la feuille de Metz de la Carte géologique détaillée. Ils ne figurent pas sur la feuille de Commercy. Leur importance avait été signalée pas Buvignier (*Statistique géologique du département de la Meuse*), dans un passage dont il sera question plus loin.

fortes. Dans la grande Woëvre seulement ils s'étalent largement, offrant, avec plus de facilité de travail, une plus grande fertilité. On y laboure souvent avec deux chevaux, tandis qu'ailleurs il en faut trois ou quatre. Ce pays à limons, on le reconnaît facilement sur la carte : il a été soigneusement défriché ; les villages y sont plus rapprochés que dans la région des forêts et des étangs ; enfin, bien qu'elle ait diminué, la population y est plus dense. C'est le pays privilégié entre la Meuse et la Moselle. Non pas que les autres parties de la Woëvre doivent être considérées comme pauvres, — d'ailleurs les amendements modernes tendent à effacer les différences qui devaient être plus marquées autrefois, — mais aujourd'hui encore, de l'avis unanime, la Woëvre des limons est plus riche, mieux cultivée, et conserve à juste titre sa vieille réputation de terre à céréales.

J'ai dit que la Haye confine à la Woëvre, mais seulement au S, et qu'elle ne dépasse pas le Rupt de Mad. Elle ne se confond pas, d'ailleurs, à proprement parler, avec la Forêt de Haye qui occupe, à l'W de Nancy, presque toute l'étendue du plateau calcaire entre Toul. Pont-Saint-Vincent et Frouard. La véritable Haye est plus au N : la bordure du plateau qui regarde la vallée de la Moselle, en aval de Frouard, n'y est pas comprise, ni la partie basse des vallées qui l'entaillent. Elle est limitée à l'E par la ligne de forêts que portent les calcaires bajociens, presque inutilisables pour les cultures. Le Bathonien contient quelques bancs marneux, donnant une terre plus fertile, et qui retiennent une petite quantité d'eau. C'est là que sont établis les villages, et c'est ce pays d'assez maigres cultures qu'on appelle la Haye.

Au N du Rupt de Mad, les calcaires deviennent plus marneux et plus fertiles. Les villages situés autour de Gravelotte et de Mars-la-Tour sont plus riches, et il en est de même du pays qui va s'élevant vers le N, dans la direction de Briey, de Longuyon et de Montmédy. Ce grand plateau calcaire ne porte pas de nom. A Metz et dans la vallée de la Moselle, en aval, on l'appelle souvent le Haut pays, ou le Pays haut ; c'est une dénomination qui s'explique par des raisons topographiques. Plusieurs localités de ce plateau sont encore dites « en Montagne » ; mais l'expression de Montagne n'est pas employée.

C'est à tort, enfin, qu'on désigne quelquefois dans les livres une partie du plateau sous le nom de Jarnisy. On a dit longtemps, et on dit encore souvent : Conflans-en-Jarnisy, Doncourt-en-Jarnisy, mais jamais on ne se sert aujourd'hui du nom de Jarnisy pour désigner une partie quelconque de la région.

Tel est l'état présent. Visiblement, pour ceux qui emploient ces dénominations, la Woëvre et la Haye sont des régions agricoles. Que la nature de leur sol intervienne pour les différencier, il n'y a pas de

doute, mais dans la mesure où elle exerce son influence sur les cultures. Et cela est si vrai que le nom de Woëvre ne s'applique pas à toute la zone marneuse, mais à une partie seulement de cette zone, qui, par son étendue, en manifeste plus nettement la nature agricole. Cette bande marneuse se rétrécit en effet rapidement au S de Toul; elle finit même par ne plus former qu'un liséré au pied des côtes calcaires qui prolongent les Côtes de Meuse. D'autre part, au N, les collines calcaires détachées du plateau qui environnent Damvillers restreignent le domaine des marnes : les forêts laissent aussi moins de place aux cultures. La vallée humide de la Thinte, qui va vers le N, n'est qu'une vaste prairie. On ne trouve donc plus, au N comme au S, cette uniformité d'aspect, sur une étendue suffisante, qui caractérise la grande Woëvre et ne se rencontre qu'à un moindre degré dans ses annexes, où les forêts et les étangs occupent une partie du terrain. Les bois et les étangs ne semblent pas compter dans ces dénominations, puisqu'on n'englobe même pas dans la Woëvre la grande forêt de Woëvre. C'est la seule valeur du sol qu'on considère. Pour les habitants de nos campagnes, la terre nourricière garde toujours la première place dans les préoccupations.

Mais la Haye et la Woëvre furent-elles toujours ce qu'elles sont aujourd'hui ? Il faut bien se poser cette question, lorsqu'on trouve en dehors de la Woëvre actuelle des localités officiellement qualifiées de « en Woëvre ». D'où viennent ces noms, comment les expliquer, sont-ils anciens ou modernes ? Il resterait une incertitude sur les résultats de notre enquête, si nous n'arrivions pas à rendre compte de ces anomalies. Il faut pour cela chercher des indications dans les documents du passé.

II

Les noms de Woëvre et de Haye appliqués à des localités ou à des surfaces boisées sont très répandus en France.

Les différentes formes : Voivre, Vaivre, Vèvre, Vesvre, Vavre, Vabre, Vebre figurent plus de cinquante fois dans le *Dictionnaire des Postes*[1]. Les dérivés Woivrotte, Vavrette etc., sont également nombreux. Les forêts, les bois dits de la Woëvre ou de la Voivre reviennent fréquemment sur notre carte d'État-major, surtout dans l'Est de la France. On trouve également en Belgique : Wavre au SE de Bruxelles, Wavre-Notre-Dame, Wavre-Sainte-Catherine, Wavre-Saint-Nicolas aux envi-

1. Voivre, Voivres dans les départements de la Meuse, des Vosges, de la Haute-Marne, de l'Aube et de la Sarthe; Vaivre dans la Haute-Saône, le territoire de Belfort, le Doubs, le Jura; Vèvre, Vesvre, Vesvres dans la Haute-Marne, la Côte-d'Or, Saône-et-Loire, l'Allier, la Nièvre; Vavre, Vavres dans l'Ain, l'Isère, la Savoie, l'Indre; Vabre, Vabres dans le Rhône, la Loire, le Cantal, l'Aveyron, le Tarn; Vebre dans l'Ariège.

rons de Malines, sur l'emplacement d'une ancienne forêt citée dans un diplôme d'Henri II (1008); en Allemagne : Wabern et Wawern dans l'Eifel, Wabern dans la Hesse, près de Fritzlar, Wabern dans la Haute-Bavière, près de Landsberg; en Suisse : Wavre près de Neuchâtel; en Angleterre : Waverley, Waverton, Wavertree. Tous ces noms dérivent d'un même vocable : *Vabra*, qui paraît bien être d'origine celtique, et désignait certainement un lieu boisé. L'application si fréquente de ce nom à des forêts le prouverait déjà suffisamment, mais il existe au moins un texte où l'identification de *Vevra* avec *Boscum* ne laisse aucun doute [1].

Nous voyons apparaître, au VIe siècle, dans Grégoire de Tours, un *Castrum Vabrense*, dans le *pagus* du même nom. Il était situé, suivant toute vraisemblance, sur la hauteur du Châtelet, dominant Châtillon-sous-les-Côtes. Dans les siècles qui suivent, jusqu'au XIe, il est souvent question dans les textes d'un *pagus Vabrensis*. Deux comtés de ce nom sont même expressément cités dans l'acte de partage de 870 entre Charles le Chauve et Louis le Germanique. Faut-il en conclure qu'il a vraiment existé à cette époque une subdivision politique, un *pagus*, ayant porté le nom de Woëvre ? Je ne le crois pas. Sans vouloir ajouter une dissertation nouvelle à celles qu'on a déjà écrites sur cette question, j'indiquerai simplement les raisons pour lesquelles le mot *pagus* me paraît devoir être pris ici dans le sens beaucoup plus vague de pays de la Woëvre. S'il était une circonscription politique, ce *pagus* serait en effet bien étendu. On y place des localités aussi éloignées que Mersch, au N de Luxembourg, en 853, qu'Ivois (Carignan), en 953, que Jouy-sous-les-Côtes, à l'E de Commercy, en 770 [2]. On remarquera que ces positions extrêmes enveloppent un territoire ayant

1. *Alodum unum Boscum scilicet Vevram vocatum.* (Cartulaire de Perrecy, cité par L. Berthoud et L. Matruchot, *Étude historique et étymologique des noms de lieux habités du département de la Côte-d'Or. I. Période anté-romaine*, Semur, 1901, p. 91. — Du Cange, *Glossarium mediæ et infimæ latinitatis*, cite plusieurs exemples de *Vevra* pris comme nom commun, au mot *Veura*. — Le nom de Woivre paraît plutôt donné, dans l'Est de la France, à des forêts au sol humide. Pourtant, le fait n'est pas général. Il y a des Woivres en pays calcaire.

2. Il reste un doute sur l'identification de la localité « *cognominatam Gaugiaco, sitam in pago Wabrinse* » (Charte d'Angilran, évêque de Metz, de 770. Cartulaire de Gorze, édit. d'Herbomez, *Mettensia* II, p. 33 et 390-400) avec Jouy-sous-les-Côtes. Wiltheim (*Luciliburgensia*, p. 85), et Dom Calmet (*Histoire de Lorraine*, preuves du T. I, col. 285), identifiaient *Gaugiacum* avec Jouy-aux-Arches, sur la rive droite de la Moselle, en amont de Metz. Il est plus vraisemblable de voir, avec Mr d'Herbomez, dans *Gaugiacum*, Jouy-sous-les-Côtes. Dans la même charte, Angilran fait donation d'une autre localité : *Faho*, qui ne peut être que Foug, situé dans le voisinage, à l'W. de Toul. Il n'y a, d'ailleurs, aucune raison de supposer qu'on ait jamais étendu la Woëvre au delà de la Moselle. Wiltheim et Dom Calmet mettaient également dans la Woëvre Fleury (*Floriacum*), au S de Metz, sur la rive droite de la Seille et, par conséquent, de la Moselle. Mais ce *Floriacum* est un autre Fleury, commune de Jouaville, canton de Briey. Mr Davillé, dans un mémoire inédit sur le *Pagus Scarponensis*, couronné en 1900 par l'Académie des Inscriptions, en a donné des preuves certaines.

appartenu aux quatre anciennes cités de Metz, de Toul, de Verdun et de Trèves. S'il n'est pas sans exemple qu'un *pagus* chevauche sur le territoire de deux anciennes cités, on n'en connaît pas qui soit à ce point indépendant de ces vieilles divisions fondamentales. Plusieurs des localités comprises dans ce vaste triangle nous sont d'ailleurs connues comme ayant appartenu à d'autres *pagi*. Toutes les difficultés auxquelles on se heurte lorsqu'on veut se faire une idée nette de la Woëvre considérée comme un véritable *pagus* disparaissent si l'on en fait ce qu'elle fut certainement à l'origine, une vaste étendue boisée, la *Vabra* ou la Woëvre par excellence, prolongement de l'Ardenne qu'on en distinguait mal, et que des défrichements séculaires n'ont fait qu'imparfaitement disparaître[1].

On ne trouve plus de mention du *pagus Vabrensis* après le XIe siècle. Le nom de Woëvre ne demeure plus attaché qu'à un certain nombre de localités dites « en Woëvre », et à l'un des archidiaconés du diocèse de Verdun qui en comprenait quatre : archidiaconés de la Princerie (Verdun), de l'Argonne, de la Rivière et de la Woëvre. L'archidiaconé de la Woëvre s'étendait sur la partie orientale du diocèse, sur la plaine, à l'E des Côtes, mais il comprenait aussi une partie des Côtes et des plateaux boisés qui les séparent de la Meuse. D'autre part, l'archidiaconé de la Rivière, qui comprenait surtout la vallée de la Meuse, s'étendait aussi, au S de celui de la Woëvre, sur les plateaux et même sur une partie de la plaine, vers Vigneulles. Là comme ailleurs, si les subdivisions ecclésiastiques ont emprunté souvent leur nom à des régions naturelles, elles ne se confondaient pas exactement avec elles. De cette appellation : archidiaconé de la Woëvre on ne peut conclure qu'une chose : c'est qu'une partie de son

1. Quels étaient les deux comtés de la Woëvre, *Wavrense comitatus duo*, dont il est question dans l'acte de partage de 870 ? Mr Longnon, dans son *Atlas historique* (texte p. 113 et 118), pense que l'un d'eux pouvait être le comté de Verdun, l'autre le territoire faisant partie du diocèse de Trèves qui constitua plus tard les comtés d'Ivois, d'Arlon, et le Methingau ou Mathois. Le texte du traité de 870 ne s'accorde pas avec cette hypothèse. A moins d'une double désignation pour les mêmes comtés, ce qui est invraisemblable, les deux comtés de la Woëvre ne peuvent être cherchés qu'en dehors de ceux qui sont expressément désignés dans cet acte sous les noms de *Comitatus Bedensis* (Trèves), comtés de Mouzon, d'Arlon, de Verdun, de Toul, de Scarpone, de Metz. Entre les territoires occupés par ces comtés, il ne reste plus de place que pour le comté d'Ivois et pour le Methingau ou Mathois, qui n'apparaissent que plus tard sous ces noms, le premier en 923, le second en 926. Le comté d'Ivois comprenait les environs de cette ville, actuellement Carignan, le Methingau ou Metgau ou Mathois, une portion du Grand-Duché de Luxembourg actuel, avec cette ville, et les territoires situés au S dans l'ancien département de la Moselle. Le nom de Mathois est demeuré attaché comme suffixe, pendant plusieurs siècles, à plusieurs localités des cantons de Longwy et d'Audun-le-Roman (Meurthe-et-Moselle). Il ne subsiste plus aujourd'hui que déformé dans Ville-au-Montois (canton de Longwy), pour en Mathois. Piot, dans *Les Pagi de la Gaule Belgique* (*Mémoires couronnés... Académie de Belgique*, collection in-4, XXXIX, 1879, p. 166), dit que les Wallons appellent encore par transposition l'ancien Methgau le Gaumet.

territoire était considérée comme étant en Woëvre, la Woëvre pouvant d'ailleurs s'étendre au delà. Il est remarquable cependant que, seul, le diocèse de Verdun ait eu un archidiaconé de ce nom, ce qui semble prouver qu'au moment où il fut ainsi désigné, le nom de Woëvre tendait tout au moins à se localiser dans la région où nous le trouvons aujourd'hui.

La répartition des localités dites « en Woëvre » nous en fournit une preuve décisive. On rencontre déjà parfois, dans les textes antérieurs au XIIe siècle, *in Wapra* ou *in Wapria*, au lieu de *in pago Wabrense* ou *Waprense*. Cette manière de dire paraît être seule en usage au XIIe siècle, jusqu'au moment où, dans le courant du XIIIe, apparaît la forme française « en Wevre » ou « en Weivre » employée dès lors presque exclusivement. On constate d'ailleurs que ce suffixe « en Wevre » tend de plus en plus à n'être joint qu'à des noms de localités ayant des homonymes dans la région. Or, pendant plusieurs siècles, on ne trouve de villages ainsi qualifiés que dans la Woëvre actuelle ou dans son voisinage immédiat. Les plus éloignés, à l'E et au S, sont Conflans, Essey, Manoncourt[1]. Ils ne dépasseraient même pas au N la rivière de l'Orne, s'il n'y avait une exception pour Gondrecourt, situé à 10 km. environ au NE d'Étain[2]. On a évidemment perdu la notion d'une Woëvre très étendue, et sans qu'on puisse suivre les traces de cette évolution, il n'y a pas de doute que ce nom ait cessé peu à peu d'éveiller l'idée de forêt ou de région forestière. Il semble bien qu'au XVe siècle on ne considère plus la Woëvre que comme une région agricole. Le chroniqueur messin Jehan Aubrion dit, en 1467, que les blés furent « tout enbrusiés[3] on paiix de Metz, nommément les froment; et aussy on Sanoy, en la Weivre, et en la duchiés de Bar »[4].

1. Conflans-en-Weivre (1334), Du Fourny, *Inventaire des titres de Lorraine*, Bibl. nat., manuscrit français 4882. Layette Conflans-en-Jarnisy, n° 180, p. 3326. — Ascey-en-Weivre (1262), cart. d'Apremont, Lepage, *Dictionnaire topographique de la Meurthe*, Paris, 1862. Autres exemples en 1301, 1341, etc., *Ibid.* — Manoncuria-en-Weivre (1339), charte de l'abbaye de St-Epvre. *Ibid.*

2. Gondrecourt-en-Weyvre ou en Weivre (1338, 1386, 1446, 1457). Du Fourny, *Ibid.*, manuscrit 4881, Layette Châtillon-sur-Saône, Dun, Conflans-en-Jarnisy, etc. passim p. 2312-2313. Gondrecourt-en-Woipvre, dans le Procès-verbal de rédaction des coutumes du Bailliage de St-Mihiel, 1607. *Coutumes du Bailliage de St-Mihiel...* Metz, 1678, p. 116. C'est par erreur que Liénard signale dans le même document un Dussey-en-Woëpvre, qu'il identifie avec Duzey (sur l'Othain, au N de Spincourt). *Dict. topographique de la Meuse*, Paris, 1872, au mot Duzey. On remarquera que ces localités ont toutes des homonymes dans la région : Conflans-en-Bassigny, Conflans-Pont-St-Vincent, Essey-les-Nancy, Manoncourt-en-Vermois, Manoncourt-sur-Seille, Gondrecourt (Meuse, arrondissement de Commercy). Il est très possible, d'ailleurs, que la nécessité de distinguer toutes ces localités homonymes ait fait conserver, par survivance, aux premières le suffixe « en Woëvre », alors qu'elles pouvaient déjà n'y être plus comprises.

3. Gâtés par la rouille.

4. *Journal de Jehan Aubrion*, publié par Lorédan Larchey (Metz, 1857), p. 26. — Le Sanoy, c'est le Saulnois, nom qui venait de l'ancien *pagus Salinensis*, et

Mais brusquement, à partir du milieu du XVIIIe siècle, les noms « en Woëvre » prennent de nouveau une extension insolite. On met en Woëvre des localités situées à l'W et au N de Briey, aux environs d'Audun-le-Roman, à l'W de Longuyon, en plein pays calcaire. Chose plus étrange encore, à l'W des Côtes de Meuse, qui délimitent si nettement la Woëvre actuelle, on ajoute le suffixe « en Woëvre » à Rupt, à Deuxnouds, à Savonnières. Il n'est pas sans intérêt de rechercher à quel moment précis ces suffixes apparaissent. Aucun d'eux ne se trouve encore dans le *Dénombrement du Duché de Lorraine* rédigé en 1594 par Thierry Alix[1], ni dans la liste des localités faisant partie des duchés de Lorraine et de Bar que dressa en 1711 pour le duc de Lorraine, Bugnon, son « géographe militaire[2] ». Or Bugnon était bien informé : il avait visité lui-même tout le pays. C'est Durival, dans les listes qu'il publia en 1753, 1766, 1779[3], qui introduisit le plus grand nombre de ces suffixes[4]. Toutefois, Rupt n'est qualifié pour la première fois de « en Woëvre » que sur la carte de Cassini, en 1760 ; Savonnières ne l'est que plus tard encore, en l'an II, dans la liste des communes de la Meuse que fit dresser le ministre de l'Intérieur par le directoire de ce département[5]. La plupart de ces suffixes ont disparu ; seules, en dehors de la Woëvre telle que nous l'avons définie, les trois commu-

qui est resté attaché comme suffixe à plusieurs localités. Il fut donné aussi à l'une des subdivisions du Pays messin. (On entendait par là le territoire dépendant administrativement de la ville libre impériale de Metz.) Le nom de Saulnois n'est plus employé aujourd'hui.

1. Publié dans *Recueil de documents sur l'histoire de Lorraine*, t. XV, 1870. Alix ne donne pas les localités faisant partie du Barrois.

2. *Abrégé du Polium géographique et chorographique du temporel des duchés de Lorraine et de Bar*. Bibl. Nat., manuscrit français 11806. « Mr Bugnon avait été sur les lieux et avait tout examiné par lui-même », dit Dom Calmet, *Notice de la Lorraine*, Nancy, 1756.

3. Durival, *Mémoire sur la Lorraine et le Barrois*, Nancy, 1753 ; *Table alphabétique des villes, bourgs, villages... de la Lorraine et du Barrois*, Nancy, 1766 ; *Description de la Lorraine et du Barrois*, Nancy, t. III, 1779.

4. Bonvillers-en-Woëvre (canton d'Audun-le-Roman) ; *Brainville-en-W.* (canton de Conflans) ; Bure-en-W. (commune de Tressange, canton d'Audun-le-Roman) ; Circourt-en-W. (commune de Xivry-le-Franc, *ibid.*) ; *Deuxnouds-en-W.* (canton de Vigneulles) ; Épiez-en-W. (canton de Longuyon) ; *Fléville-en-W.* (canton de Conflans) ; Pierremont-en-W. (commune d'Avril, canton de Briey) ; *Puisieux-en-W.* (Puxieux, canton de Chambley) ; Roncourt-en-W. (canton de Briey) ; *Rouvre-en-W.* (canton d'Étain). Les noms en italique sont ceux qui sont déjà dits « en Woëvre » dans les listes de 1753 et 1766.

5. *État général des départements, districts, cantons et communes de la République française*. An II. — C'est à tort que Liénard (*Dictionnaire... de la Meuse*) cite *Saponariæ in Vepria*, en donnant comme référence la *Notice de la Lorraine* de Dom Calmet. Dom Calmet dit simplement, dans la *Table alphabétique des noms latins, français, allemands*, en tête du tome II : *Saponariæ*, Savonières-lez-Trognon ; et plus loin, *Vabrensis*, *Vaprensis*, le pays de la Voivre, *Vabria*, la Voivre. On trouve également dans Liénard : Ruisseau de Savonnières dit aussi ruisseau de Woëvre. Buvignier (*Statistique géologique du département de la Meuse*) avait déjà indiqué ce nom parfaitement inconnu dans le pays, et qui ne s'explique probablement que par le suffixe « en Woëvre » ajouté à Savonnières.

nes de Brainville, de Rupt et de Savonnières les conservent officiellement. Brainville est tout à fait à la frontière orientale de la Woëvre, au SW de Conflans, et la limite, de ce côté, ne peut pas être tracée avec précision à cause du faciès marneux que prend le Bathonien supérieur. Mais au delà des Côtes de Meuse, à Savonnières, à Rupt, personne n'admet qu'on puisse être en Woëvre et ne comprend comment la confusion a pu s'établir.

Elle s'explique cependant, je crois, d'abord par la renaissance des études de géographie historique qui s'est produite au XVIe et au XVIIe siècle. Lorsque Hadrien de Valois essaya de retrouver sur notre sol français l'étendue et l'emplacement des anciens *pagi* gallo-romains, il prit pour guide, dans cette région, un petit mémoire sur l'ancienne Woëvre du Jésuite Luxembourgeois Wiltheim[1]. Wiltheim avait cherché à reconstituer les limites de l'ancien *pagus* en recueillant dans les textes du moyen âge les localités qu'on y plaçait. On a vu précédemment à quels résultats ce procédé doit conduire. Mais Wiltheim ne s'était préoccupé que de l'ancienne Woëvre; il n'avait pas prétendu l'identifier avec la moderne. Valois n'a pas la même réserve: il n'hésite pas à faire le rapprochement[2]. Dom Calmet, dans sa *Notice de la Lorraine*, prend Valois pour guide, sans étendre cependant la Woëvre aussi loin vers le N. Mais il s'inspire en même temps d'une sorte de conception administrative en donnant le nom de Woëvre à « la partie du Barrois qui renferme les bailliages d'Étain, Briey, Longuyon et Viller la Montagne[3] ». Etait-ce l'influence des savants, était-ce simplement la nécessité de trouver un nom pour désigner administrativement un territoire qui n'en avait pas, toujours est-il que cette conception est acceptée à la Cour de Lorraine, au milieu du XVIIIe siècle. En 1750, Stanislas nomme pour son duché un ingénieur des ponts et chaussées et cinq inspecteurs attachés aux cinq départements de Lorraine propre, des Vosges, de Lorraine allemande, de Barrois et Voivre, de Barrois et Bassigny[4]. On disait à cette époque les sept prévôtés de la Woëvre pour désigner les prévôtés de Briey, Étain, Arrancy et Norroy, Longuyon, Conflans-en-Jarnisy, Sancy[5]. Voilà donc le nom de Woëvre

1. Voir surtout l'ouvrage postérieur : *Luciliburgensia sive Luxemburgum Romanum*, édit. Neÿen, Luxemburgi, 1842, p. 84.

2. *Hodieque eum agrum Vavrensem incolis vocari* le pays de Vaivre, *germanice der Warvart, et ad ripas Alizontiæ* (Alzette), *Ornæ* (Orne), *et Chari* (Chiers) *fluminum jacere accepimus Mosam inter et Mosellam.* VALESIUS, *Notitia Galliarum*, au mot *Vabrensis pagus.*

3. *Notice de la Lorraine*, t. II, au mot *Voivre.*

4. D'EXPILLY, *Dictionnaire des Gaules*, au mot *Lorraine.*

5. Dans le manuscrit 508 de la Collection de Lorraine (Bibl. Nat., f° 299) se trouve une série de baux passés au commencement du XVIIIe siècle entre le fermier général et un certain nombre de sous-fermiers pour la levée de l'impôt. On lit en tête : Liasse contenant les baux passés par Benois la Combe, fermier général de Lorraine, des sept prevotez de la Voevre qui sont restées dans la dépendance de la

adopté pour désigner toute la partie du plateau compris entre la Moselle et la Meuse qui dépendait politiquement de la Lorraine. Et l'on comprend que Durival, dressant la liste des localités sises en Lorraine et Barrois, ait ajouté le suffixe « en Woëvre » à celles qui avaient des homonymes dans d'autres parties du duché. Car il ne désigne ainsi que les localités pour lesquelles une confusion est possible. Il a usé d'abord du procédé avec une certaine réserve : il l'applique sans hésitation sur sa dernière liste, en 1779[1].

On a dû obéir à des préoccupations du même genre lorsqu'on a dit : Rupt-en-Woëvre et Savonnières-en-Woëvre. Pour Savonnières, il n'y a aucun doute que l'addition de ce suffixe ne soit récente. Jusqu'à la fin du XVIIIe siècle on a dit Savonnières-lès-Trognon, du nom d'un village voisin qui échangea en 1737 son nom contre celui de Heudicourt. Il y avait déjà dans la Meuse Savonnières-en-Perthois et Savonnières-devant-Bar, Savonnières-lès-Trognon n'avait plus de raison d'être, le directoire du département a écrit Savonnières-en-Woëvre comme Durival avait écrit Deuxnouds-en-Woëvre pour un village situé non loin de là, dans la même région des plateaux calcaires[2]. Mais comment l'auteur de la feuille 110 de la carte de Cassini, qui nécessairement était allé sur les lieux, a-t-il laissé passer Rupt-en-Woëvre? A ceux qui s'étonneraient que des erreurs de ce genre puissent s'introduire sur les cartes, je citerai un certain Fleury-en-Argonne, qui figure encore actuellement au NE de Verdun, à égale distance de cette ville et des Côtes de Meuse, sur la carte à 1 : 320 000 du Service géographique de l'Armée[3]. Rien de pareil ne se trouve sur aucune des éditions de la carte à 1 : 80 000, et il faut bien admettre que ce Fleury-en-Argonne est dû à l'initiative de quelque dessinateur trop zélé, dupe d'une erreur encore trop répandue qui a fait donner par symétrie le nom d'Argonne orientale aux plateaux calcaires de la rive droite de la Meuse.

Il n'y a donc aucun compte à tenir de cette floraison momentanée de suffixes « en Woëvre » qui se produit au courant du XVIIIe siècle. Presque tous d'ailleurs ont disparu lorsque la nouvelle division par départements les a rendus inutiles, en permettant de distinguer facilement les localités homonymes. Mais la confusion qui s'est produite alors n'a pas été sans se perpétuer dans une certaine mesure au XIXe siècle. Dans sa *Statistique du département de la Moselle*, le préfet Colchen appelle encore Woëvre la plaine située immédiatement à l'W des

Lorraine. Le libellé de cette inscription semble bien prouver qu'elle est antérieure à la réunion de la Lorraine à la France (1766).

1. D'ailleurs on disait depuis longtemps Gondrecourt-en-Woëvre.

2. Redevenu Deuxnouds dans l'État général de l'an II. C'est aujourd'hui Deuxnouds-aux-Bois.

3. Feuille de Metz, n° 14.

Côtes de Moselle[1]. « La partie occidendale du pays messin, dit à son tour l'auteur de la *Description géologique de la Moselle*, renferme une plaine aussi remarquable par son étendue que par son absence de relief. Cette plaine dont la ville de Briey occupe à peu près le centre, forme une subdivision naturelle de la région des plateaux. Sur les confins [du département] de la Meuse elle porte le nom de Woëvre, désignation qui, par extension de la partie au tout, est souvent appliquée à l'ensemble et que nous emploierons fréquemment dans ce sens[2]. » Et Buvignier, qui sait cependant très bien ce qu'est la Woëvre, n'hésite pas à l'étendre lui aussi : « Le nom de Woëvre ne s'applique pas aujourd'hui à la portion de cette plaine qui est située dans l'arrondissement de Montmédy. Cette partie ne pouvant être séparée de l'autre sous le rapport topographique ni sous le rapport géologique, nous la comprenons sous la même dénomination. Elle faisait d'ailleurs également partie du *pagus Wabrensis* qui a laissé son nom au reste de la contrée[3]. »

Voici donc par une évolution nouvelle, la Woëvre devenue une unité géologique. Et c'est désormais dans ce sens que vont l'entendre les géologues et à leur suite les géographes. Que cette dénomination soit commode, il n'y a pas de doute. Elle n'en a pas moins l'inconvénient de masquer la réalité ; elle laisse l'impression d'une Woëvre qui serait partout argileuse et imperméable ; elle empêche d'apercevoir ces nappes de limon qui sont la véritable Woëvre. Buvignier n'était pas dupe : il fait très justement remarquer que sans ces limons calcaires qui assurent la fertilité du sol, filtrent les eaux et permettent de les atteindre par des puits peu profonds « la Woëvre serait inhabitable ». Il n'en a pas moins contribué malgré lui à créer une équivoque.

Le nom de Haye n'exige pas un aussi long commentaire. C'est incontestablement un nom commun, et les Hayes ou les Haies sont plus fréquentes encore que les Woëvres sur notre territoire. La Forêt de Haye occupe aujourd'hui le vaste triangle dont les trois sommets sont Toul, Pont-Saint-Vincent et Frouard. Elle se continue plus au N au delà de la coupure de la Moselle sous les noms de Forêt de l'Avant-garde, Forêt de Puvenelle. Ce sont là évidemment les restes d'une zone forestière continue qui s'étendait aussi plus loin vers l'W. Les défrichements qui se sont poursuivis presque jusqu'à nos jours dans toute cette zone sont ici évidents. Ils ont été, en certains endroits, si

1. *Mémoire statistique du département de la Moselle, par le citoyen* Colchen, Paris, an XI, in-f°.

2. E. Jacquot, *Description géologique et minéralogique de la Moselle*, Paris, 1868, in-8.

3. A. Buvignier, *Statistique géologique, minérallurgique et paléontologique du département de la Meuse*. Paris, 1852, in-8.

imprudemment exagérés qu'après quelques années de très médiocres récoltes les champs de pierre ont dû être abandonnés à eux-mêmes ou reboisés. Mais tout le plateau calcaire n'est pas infertile. Le Bathonien contient des bancs marneux, qui, mélangés au calcaire, donnent des sols plus favorables. C'est là que se sont construits les villages, et le suffixe « en Haye », ajouté à quelques uns pour les distinguer de localités homonymes, s'explique par leur établissement sur un territoire anciennement boisé. Le pays de Haye, comme celui de la Woëvre, emprunte tout simplement son nom à une ancienne forêt. Mais il n'évoque pas plus aujourd'hui que la Woëvre l'idée de région forestière. Pour les habitants du plateau et de son voisinage, la Haye est un pays de cultures moins riches, de terres légères exigeant de fortes fumures pour fournir un rendement moyen. C'est un pays de petits villages, de petites exploitations, de petits propriétaires, s'entr'aidant pour les labours et les cultures et demandant encore parfois, mais beaucoup moins que jadis, aux travaux de la forêt, un supplément de ressources. Ce pays de Haye, comme nous l'avons vu, ne dépasse pas au N la vallée du Rupt de Mad, parce qu'au delà les terres ne tardent pas à devenir plus marneuses et plus fertiles.

Il reste enfin à expliquer ce qu'était le Jarnisy. J'ai dit que ce nom n'était plus employé aujourd'hui. Il n'est même plus officiellement attaché à Conflans, à Doncourt, à Giraumont. Mais il l'a été pendant des siècles et la carte d'État-Major a conservé Conflans-en-Jarnisy, Doncourt et Giraumont-en-Jarnisy. Incontestablement ce nom vient de Jarny, important village situé à une petite distance au SE de Conflans. On disait, dès le XIIIe siècle, le Jarnisy, la seigneurie, l'avouerie, la terre, le ban de Jarnisy[1]. C'était une partie du temporel de l'Évêché de Metz, située à l'extrémité du diocèse. Conflans, qui appartenait au diocèse de Verdun, n'en faisait pas partie. Mais en 1170 l'évêque de Metz avait acheté le château de Conflans. Les seigneurs de Conflans furent ses avoués pour le Jarnisy, et des nécessités d'argent le forcèrent bientôt à leur vendre le château et la terre. C'est ainsi qu'après avoir appartenu à plusieurs familles, Conflans et le Jarnisy échurent par donation, en 1342, à la puissante maison de Bar[2]. On comprend qu'une confusion se soit établie, et qu'on ait dit Conflans-en-Jarnisy pour distinguer ce Conflans de plusieurs autres. C'est en 1314 que je trouve pour la

1. La plus ancienne mention que je connaisse de ce nom se trouve dans un acte de 1252, analysé par Du Fourny, établissant les droits réciproques de l'évêque et de son avoué sur le « Jarnisy ». Ils « ne se pourront accroître l'un sans l'autre dans la seigneurie et vouërie de Jarnisy », dit un des principaux passages de cet acte. (Du Fourny, *Inventaire des titres de Lorraine*, Layette Conflans-en-Jarnisy, n° 155. Bibl. Nat., manuscrit français 4882, p. 3319.)

2. Du Fourny, *Ibid.*, n° 183, p. 3327.

première fois cette ville ainsi désignée[1], mais l'usage n'est pas encore établi, car en 1334 un acte officiel porte Conflans-en-Weivre. Ce qui a contribué à cette confusion, c'est que Conflans devint le siège d'une prévôté, comprenant le Jarnisy, qui ressortissait au bailliage barrois de Saint-Mihiel. Il y avait aussi une mairie du Jarnisy, c'est-à-dire un groupe de villages ayant un maire commun (Jarny, Giraumont, Doncourt, Bruville). Le nom de Jarnisy désigne donc, à partir du XIIIe siècle, une sorte de subdivision politique sans limites bien précises, car le même nom s'applique à plusieurs groupements différents. Au XVe siècle surtout, on parle souvent dans les chroniques messines du Jarnisy, ou comme on écrit : Gernisy, Gernexey, Gouvernexey. Puis le nom se fait plus rare et ne se rencontre plus que comme suffixe, avant de disparaître tout à fait officiellement. Mais à aucun moment on n'aperçoit qu'il se soit appliqué à une unité naturelle quelconque : c'est un nom historique ou politique emprunté comme tant d'autres à une localité, pour en désigner les environs. Il n'y a aucune raison pour le faire revivre en géographie.

Les noms de Woëvre et de Haye ont aujourd'hui une signification très nette. On a vu plus haut qu'ils servaient à désigner des régions agricoles. En est-il de même pour tous les noms de pays ? Il serait prématuré de l'affirmer. Une conclusion générale n'aura de valeur qu'autant qu'elle s'appuiera sur des exemples nombreux et variés. Il est cependant quelques enseignements qu'on peut, je crois, tirer de cette étude. C'est d'abord qu'une enquête minutieuse et directe peut seule nous renseigner sur la signification actuelle des noms de pays. Si l'on s'était toujours conformé à ce principe élémentaire, on n'aurait pas obscurci une notion qui a fini par devenir confuse. C'est ensuite qu'il faut, autant que possible, étudier ces noms dans leur développement historique : ils peuvent se déplacer, s'étendre, se restreindre, suivant les transformations de la région à laquelle ils s'appliquent, ils peuvent changer de sens et ne plus répondre à leur étymologie : comme les mots d'une langue qui n'est pas fixée encore, ils ont leur vie propre et leur évolution. Enfin la seule considération des noms de localités à suffixe ne saurait fournir un moyen assuré de reconnaître et de définir les pays. Et c'est là peut-être le résultat le plus directement utile de ces recherches, car il est visible que de prétendus noms de pays, sans aucune existence réelle, n'ont été inscrits sur les cartes que parce qu'ils figuraient dans quelques suffixes. Les noms à suffixe peuvent être des indices, ce ne sont jamais des preuves.

L. Gallois.

1. Du Fourny, *Ibid.*, n° 53, p. 3269.
2. *Ibid.*, n° 180, p. 3326.

L'INDUSTRIE DU FER DANS LA HAUTE-MARNE

Premier article.

La région industrielle qui fait l'objet de cette étude s'est complètement transformée depuis un demi-siècle. Vers 1850 elle occupait le premier rang en France pour la fabrication de la fonte et du fer : en 1847, le seul département de la Haute-Marne contribuait pour plus d'un cinquième[1] au total de la production nationale. — A l'heure actuelle, les minières sont presque partout abandonnées, et les usines qui subsistent ne font guère que mettre en œuvre la fonte et le fer fournis par les grandes régions métallurgiques, la Lorraine par exemple. C'est cette transformation, particulièrement représentative des changements accomplis dans l'industrie du fer pendant la seconde moitié du XIXe siècle, que nous voudrions expliquer. Il en faut chercher les raisons dans l'histoire même de l'industrie métallurgique de la Haute-Marne, et dans l'étude des faits géographiques qui ont plus ou moins déterminé cette histoire.

I

Il se trouve que certains des terrains sédimentaires, qui forment à l'E et au SE la bordure du bassin de Paris, renferment, en plus ou moins grande abondance, des dépôts ferrugineux. Ces dépôts sont particulièrement importants à la surface des plateaux qui s'étagent depuis la *montagne* langroise jusqu'aux plaines de la Champagne et qui constituent à peu près dans son entier le département de la Haute-Marne. Les différentes couches métallifères y apparaissent très voisines les unes des autres; elles reprennent bientôt, soit au N, soit au S leur faciès normal, les dépôts de minerai devenant beaucoup plus rares, ou disparaissant même tout à fait. Il y a donc là une véritable région métallifère, à la fois suffisamment compacte, et nettement limitée[2].

Chimiquement, les minerais de la Haute-Marne appartiennent à la

1. *Délibérations du Conseil général de la Haute-Marne, année 1847*, Chaumont, 1847, in-8 (sur le projet de Chambre de Commerce). — La production du département s'éleva cette année-là à 672 000 quintaux métriques pour la fonte, et à 212 900 pour le fer.

2. Outre les deux ouvrages généraux sur la Haute-Marne que nous avons consultés pour tout ce travail : E. Jolibois, *La Haute-Marne ancienne et moderne*, Chaumont, 1858, in-4, et Carnandet, *Géographie historique, industrielle et statistique de la Haute-Marne*, Chaumont, 1860, in-12, — nous avons utilisé pour l'étude géologique de cette région : Rigaud, *Notice sur les minières de la Haute-Marne (Ann. des Mines*, VIIe série, tome XIV, 1878, p. 9); A. Buvignier, *Statistique géologique, minéralurgique... du département de la Meuse*, Bar-le-Duc, 1852, in-8 ; B. Auerbach, *Le Plateau lorrain*, Nancy, 1889, in-12.

classe des oxydes de fer : leur contenu est presque toujours du sesquioxyde hydraté plus ou moins pur.

Géologiquement, ils peuvent prendre deux aspects différents : 1° minerai en place, engagé dans les couches mêmes où il s'est formé, et affectant comme elles l'allure horizontale ou à peu près horizontale; 2° minerai remanié, ou minerai d'alluvion : attaqués par l'érosion, les bancs métallifères se sont, par endroits, désagrégés en parcelles plus ou moins menues, qui peu à peu entraînées par les eaux se retrouvent aujourd'hui au bas des pentes, où elles constituent, dans les dépressions du terrain, des amas irréguliers.

Les couches métallifères, au nombre de quatre, sont comprises entre la zone du Trias et celle du Crétacé :

1° *Le Lias supérieur.* — Cette formation apparaît avec continuité dans la région des sources de la Marne, accompagne un moment le cours de la haute Meuse et, s'infléchissant à l'E, se dirige vers les vallées de la Meurthe et de la Moselle, où elle donne lieu, des deux côtés de la frontière, à des exploitations de minerai considérables.

Les gisements en place de la Haute-Marne, beaucoup moins importants, sont localisés entre Langres et la vallée du Vair : encore s'interrompent-ils un moment, d'Essey-les-Eaux à Vroncourt. On a donc, ainsi séparés, deux groupes de minières liasiques : *minières de la Marne*, s'échelonnant entre Langres et Nogent, soit sur la Marne même, soit dans la vallée de la Traire; *minières de la Meuse*, exploitées surtout aux points où la Meuse et ses affluents pénètrent dans l'Oolithe. Les *minières de Breuvannes* et des villages voisins forment un troisième groupe : on y exploite des minerais d'alluvion, reposant directement soit sur le Lias moyen, soit même sur l'Infra-lias.

2° *L'Oxfordien et le Callovien.* — Ces deux formations contiguës, la plupart du temps difficiles à distinguer pratiquement, traversent du NE au SW toute la région qui nous occupe : plus ou moins développées suivant les localités, elles affleurent régulièrement au pied de l'abrupt de calcaires coralliens qui prolonge vers le SW la ligne des Côtes de Meuse.

Les gisements de minerai en place y sont nettement localisés entre Bricon et Montigny-sur-Aube d'une part, aux environs de Châtillon-sur-Seine d'autre part. Partout ailleurs les couches métallifères apparaissent singulièrement réduites, ou ne présentent plus, vu la profondeur où elles se trouvent, aucun intérêt industriel.

Cette bande de minerai en place est elle-même doublée par une bande beaucoup plus développée de minerai d'alluvion. L'érosion a été ici particulièrement active, et, sur toute la longueur des affleurements oxfordiens-calloviens, s'étend, à travers la Haute-Marne, de la vallée de la Seine à celle de la Meuse, une minière à peu près ininterrompue.

3° *Le Néocomien supérieur.* — Limitée au N par la vallée de l'Ornain, au S par la grande faille qui, de Jessains à Rimaucourt, affecte la plupart des terrains jurassiques et crétacés de la région, cette nouvelle formation ne constitue pas, ainsi que les précédentes, une zone continue; elle apparaît plutôt comme un ensemble de plaques isolées recouvrant assez irrégulièrement les derniers affleurements du Portlandien.

Le minerai est présent presque partout : il n'est pour ainsi dire pas de village, à la surface des plateaux délimités par les vallées parallèles de la Marne et de ses affluents, Blaise, Saulx, Ornain, qui n'ait eu, à une époque ou à une autre, ses exploitations de minerai.

Un certain nombre de ces gisements[1], ceux qui avoisinent au S et à l'E les formations jurassiques, présentent une allure spéciale. Le minerai remplit des cavités étroites creusées dans le calcaire oolithique et dont la profondeur atteint parfois 50, 60, et 80 mètres. Il est probable qu'on se trouve ici en présence de minerais remaniés : c'est sous l'action de l'eau que ces dépôts sont venus remplir les fissures antérieurement produites dans la roche portlandienne par des phénomènes d'ordre tectonique ou par une érosion très puissante.

4° *Néocomien supérieur.* — Les affleurements du Néocomien supérieur ne dépassent guère non plus ni la grande faille Jessains-Rimaucourt ni la vallée de l'Ornain.

Le minerai est également présent dans la plupart des localités. On peut en répartir les exploitations dans trois groupes distincts : *groupe du Der* à l'W de la Blaise; *groupe du Val*, entre la Blaise et la Marne; *groupe de Cousances*, à l'E de la Marne : ce dernier se trouve anormalement situé au milieu de formations appartenant à l'étage inférieur du Néocomien, entre les deux grandes failles N-S qui accompagnent à cet endroit la vallée de la Marne[2].

Ces gisements de minerai en place n'ont pas, au contraire de ceux que nous venons d'énumérer, leur bordure de dépôts alluvionnaires, l'eau ayant eu, semble-t-il, peu de prise sur l'épaisse couche argileuse dont ils sont encore actuellement recouverts.

II

A l'abondance du minerai répondait, dans la Haute-Marne, l'abondance du combustible. La figure 1 a pour objet de faire ressortir le voisinage, ou pour mieux dire le contact, de ces deux éléments constitutifs de toute industrie métallurgique.

1. La plupart de ceux qui sont situés à l'E de la Marne (Poissons, Montiers-sur-Saulx, etc.).

2. Des minières ont été exploitées au delà de la faille Jessains-Rimaucourt, dans la région de Vendeuvre.

Les affleurements du Lias sont accompagnés de part et d'autre par une bande boisée continue : ce sont, d'une part, les forêts des calcaires

Fig. 1. — Forêts et terrains métallifères de la Haute-Marne.

bajociens et bathoniens ; de l'autre, celles qui, de Bourbonne à Châtenois, recouvrent presque partout les affleurements du Trias supérieur.

Ces dernières étaient trop éloignées pour que le groupe minier de Nogent pût les utiliser : séparé d'elles par toute la largeur des formations liasiques épanouies dans le Bassigny, c'est surtout au N et à l'W qu'il est allé chercher le combustible. Le groupe de la Meuse, au contraire, et celui de Breuvannes se trouvaient à mi-chemin entre deux grandes masses forestières dont ils pouvaient également mettre à profit les ressources.

Plus nettement encore, les gisements oxfordiens apparaissent comme encadrés par des plateaux boisés. Les forêts du Bajocien d'une part, du Rauracien d'autre part, ne laissent entre elles qu'un étroit espace, et c'est au fond d'un couloir forestier qu'affleure le minerai.

Les formations du Néocomien inférieur étaient elles-mêmes originairement boisées. De vastes espaces ont été de bonne heure livrés à la culture, mais nombreux sont encore les lambeaux subsistants de la primitive forêt : c'est la plupart du temps dans de véritables clairières que le minerai a pu être exploité.

Pareillement enfin pour le Néocomien supérieur : le déboisement est ici à peine commencé, et c'est au milieu des deux massifs forestiers les plus importants de l'arrondissement de Vassy, la forêt du Val et celle du Der, que les minières se sont ouvertes.

De cette abondance singulière du minerai de fer et du bois, de leur contiguïté sur la plupart des points, devait naître de bonne heure dans la Haute-Marne une industrie métallurgique au charbon de bois.

III

A quelle époque faut-il faire remonter l'apparition de cette industrie? C'est ce qu'il est bien difficile de dire au juste. On peut du moins affirmer qu'elle est fort ancienne. Des monnaies du haut Empire trouvées soit dans des galeries de mines abandonnées, soit sur de vieux crassiers[1], donnent toutes raisons de croire que les minières de Naix, près de l'Ornain, et de Ronchères, à l'W de la Saulx, furent exploitées dès le temps de l'occupation romaine. Le voisinage de la ville importante de Nasium (Naix) put contribuer à faire naître ou à développer sur ces plateaux du Barrois une industrie qui se répandit ensuite dans tout le pays.

Il importe moins d'ailleurs de fixer ici des dates que de déterminer précisément des limites géographiques. Nous avons essayé de dresser une carte de la répartition des anciennes forges à bras dans la Haute-

1. Voir surtout, outre Jolibois : Daubrée, *Aperçu historique sur l'exploitation des métaux dans la Gaule* (*Revue Archéologique*, 1868, Ier semestre, p. 298 et suiv.), et Boutiot, *Notice sur les anciennes exploitations métallurgiques de l'Aube* (*Mémoires lus à la Sorbonne*, Archéologie, 1866).

Marne (fig. 2) ; il semble bien en ressortir qu'à part deux ou trois exceptions, cette primitive industrie se localisa dans la petite région bien cir-

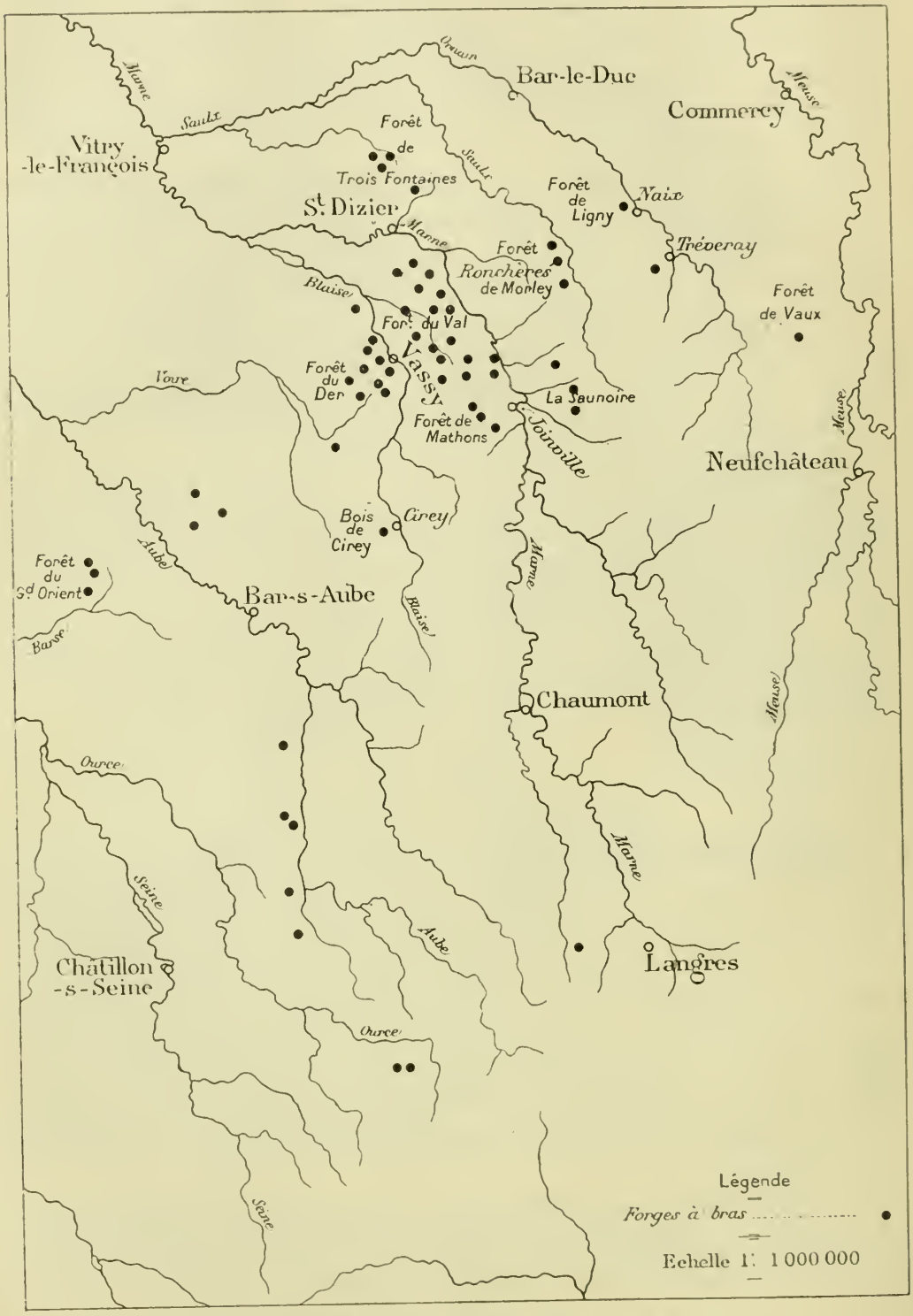


Fig. 2. — Anciennes forges à bras de la Haute-Marne.

conscrite qui correspond aux affleurements des deux couches inférieure et supérieure du Néocomien. La raison en paraît être double :

1° La présence des forêts sur les couches mêmes qui contenaient le minerai en rendait possible le traitement sur place : c'était la suppression des charrois, avantage sérieux en un temps où les moyens de transport étaient peu perfectionnés, les chemins rares et mal entretenus.

2° Les procédés de fabrication étant encore très rudimentaires et la plus grande partie du métal restant dans les scories, la qualité des gisements importait beaucoup. Seuls les gisements riches en fer pouvaient être utilement traités. Les deux couches métallifères du Néocomien se trouvent précisément être de beaucoup les plus riches de la Haute-Marne.

Ainsi se constitua, principalement dans le Nord de la région qui nous occupe, cette industrie des forges à bras, industrie toute primitive et aussi différente que possible des grandes usines qui en sont sorties. Le fer se préparait par très petites quantités, et directement. Un fourneau creusé dans le sol au milieu des bois, deux ou trois ouvriers pour le travail du fer, un autre pour l'extraction du minerai, un ou deux enfin pour préparer le combustible, les uns et les autres prêts à transporter plus loin leur installation dès que le minerai ou le bois ferait défaut, telles furent ces premières exploitations métallurgiques, depuis longtemps disparues, mais dont on peut, semble-t-il, se faire une idée d'après une autre industrie encore vivante dans ces mêmes forêts, également modeste, également peu fixée au sol, également isolée enfin, et pour ainsi dire indépendante des autres formes de l'activité humaine, celle du charbon de bois.

IV

Les perfectionnements considérables qui s'introduisirent avec le temps dans la technique de l'art des forges aboutirent, à partir du XIIe et du XIIIe siècle, à un déplacement général des anciennes exploitations[1].

A mesure qu'augmentait la consommation du fer, le primitif fourneau s'agrandissait et se transformait pour produire davantage. L'antique soufflet, mû à la main ou au pied, le simple marteau de

1. Outre les renseignements épars dans Jolibois et Carnandet, dans Louis, *Le Département des Vosges*, Épinal, 1887-1889, 7 vol. in-8, tomes V, VI, VII, dans Courtépée, *Description historique et topographique du Duché de Bourgogne*, réédité par Béguillet, Dijon, 1848, 4 vol. in-8, dans Garnier, *Nomenclature historique des communes, hameaux... du Département de la Côte-d'Or*, Dijon, 1869, in-8, voir surtout : *Comptes rendus des travaux des Ingénieurs des mines, Année 1841* (*Documents relatifs à l'histoire de l'industrie du fer en France*), Paris, 1842, in-4 ; — D'Arbois de Jubainville, *Histoire des Ducs et Comtes de Champagne*, Paris, 1859, 7 vol. in-8 (particulièrement t. III, p. 241) ; — D'Arbois de Jubainville, *Les abbayes cisterciennes et en particulier Clairvaux aux XIIe et XIIIe siècles*, Paris, 1858, in-8, — et les documents manuscrits conservés aux archives de la Haute-Marne, Fonds des Abbayes.

forgeron devenaient alors insuffisants : pour mettre en mouvement des machines plus puissantes, une force nouvelle était nécessaire. On essaya, semble-t-il, d'employer le cheval, et des restes de ces forges à trait de chevaux ont été retrouvées, à Poissons par exemple et à Bailly. Mais le progrès capital, celui qui décida de l'avenir industriel de toute la région, fut réalisé par l'application de la force hydraulique à la fabrication du fer. Le même système qui servait depuis longtemps pour les moulins fut désormais employé dans les forges agrandies : une roue à palettes actionnée par une chute d'eau mit en mouvement les souffleries puissantes et les lourds marteaux dont l'industrie métallurgique transformée ne pouvait plus se passer.

La présence d'un cours d'eau apparaissait dès lors comme la première condition pour l'établissement d'une usine métallurgique. Les forges de la Haute-Marne désertèrent donc peu à peu les plateaux boisés où elles avaient pris naissance, pour descendre dans les vallées : elles y trouvaient des rivières généralement régulières, comme il arrive en pays calcaire, et très suffisamment abondantes. Vers le début du xve siècle, cet exode est un fait accompli (fig. 3).

En même temps que l'emplacement des forges, se modifiait aussi leur répartition géographique. Deux séries d'influences y contribuèrent également :

1° *Influences naturelles.* — Le traitement sur place n'étant plus possible, la principale des raisons qui à l'âge précédent avaient fait exploiter exclusivement les gisements néocomiens disparaissait par le fait même. D'autre part, les rivières de la Haute-Marne suivant la plupart la direction SE-NW, et traversant successivement les diverses formations liasiques, jurassiques ou infra-crétacées, il y avait aux points de rencontre des vallées et des couches métallifères encore inexploitées des conditions très favorables à l'installation d'usines métallurgiques. C'est désormais par le contact de la force hydraulique et du minerai que s'explique le développement de l'industrie du fer dans la Haute-Marne.

Les premières forges hydrauliques, les premiers moulins à fer, comme on disait, s'établirent, semble-t-il, dans la vallée de la Blaise, à Doulevant, Dommartin-le-Franc, Vassy. Des deux côtés de la Blaise, en effet, s'étendaient les gisements du Néocomien qu'avaient utilisés les forges à bras. Ce n'était donc là que la concentration dans la vallée intermédiaire de l'industrie antérieurement existante sur les plateaux.

L'exploitation des minerais liasiques paraît avoir commencé presque aussitôt. Les usines qui se fondèrent alors ont absolument disparu, et le souvenir même en serait souvent perdu, si l'on ne retrouvait[1] dans toute la région qui environne Nogent, sur les ruis-

1. Rigaud, art. cité, p. 10.

seaux qui descendent à la Marne, sur la Suize, la Traire, le Rognon, et jusque sur les premiers affluents de la Meuse un certain nombre

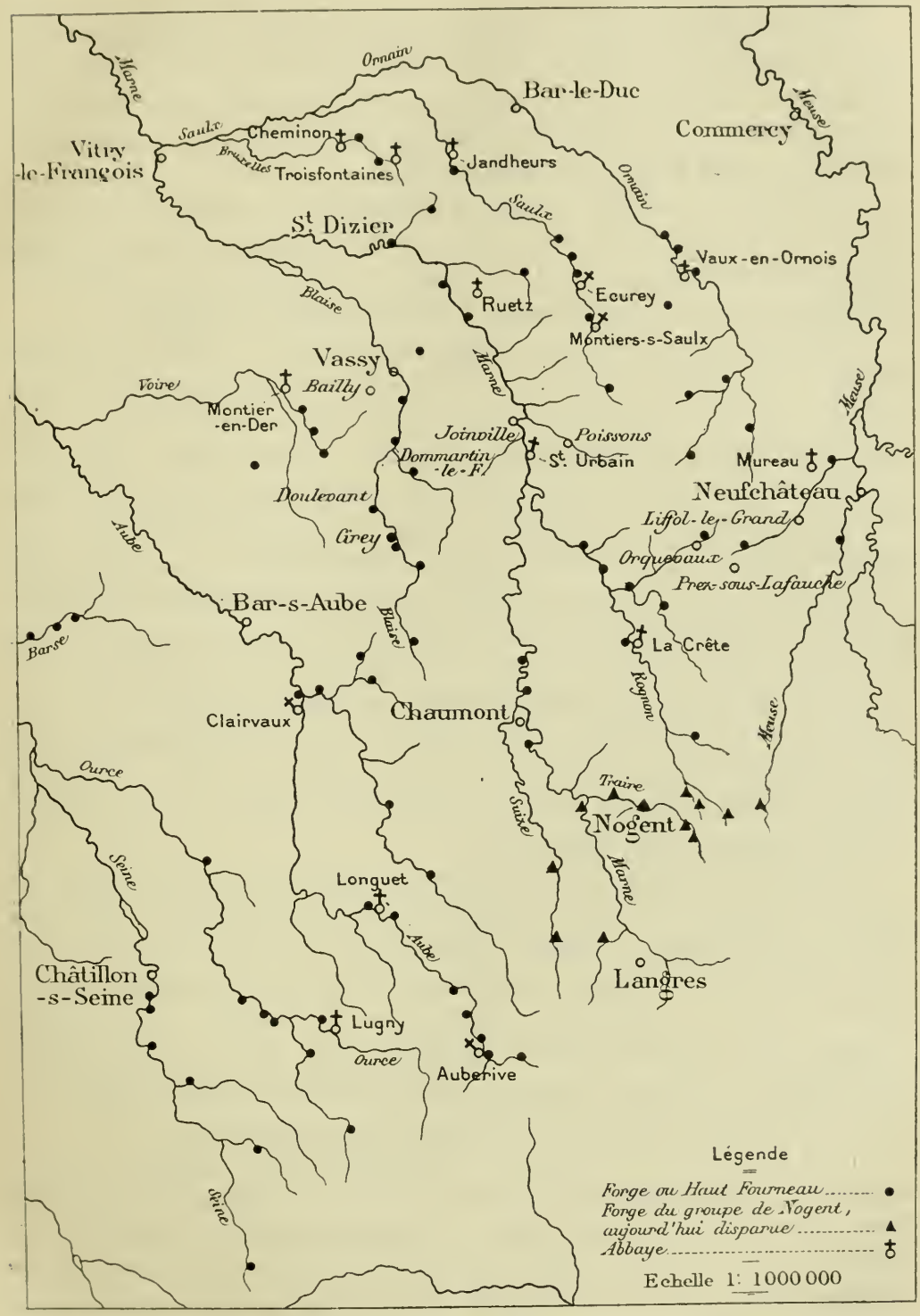


Fig. 3. — Usines métallurgiques de la Haute-Marne vers le milieu du XVIe siècle.

d'anciens barrages ou de petits étangs aujourd'hui desséchés, qui servirent à l'aménagement d'une chute d'eau. Les uns et les autres mar-

quent bien, à en juger par la présence de scories ferrugineuses dans les digues ou de dépôts de crasse dans les environs, l'emplacement des anciennes forges.

Un peu plus tard enfin commença l'exploitation suivie des minerais oxfordiens d'alluvion, à peine utilisés jusque-là. C'est, semble-t-il, à l'E de la région qui nous occupe, vers Liffol-le-Grand, Prez-sous-Lafauche, Orquevaux, que ces gisements donnèrent lieu pour la première fois à une véritable mise en valeur.

2° *Influences humaines.* — Il faut également tenir compte de l'intervention particulièrement active d'un certain nombre de maisons religieuses auxquelles est due la fondation de la plupart des usines qui s'établissent à ce moment dans les vallées de la Haute-Marne.

Les abbayes cisterciennes donnèrent l'exemple, et d'abord la plus illustre d'entre elles, Clairvaux. Dès le XIIe siècle, l'abbaye de Saint-Bernard possède des forges à bras aux environs de Vassy. Au XIIIe siècle une forge hydraulique s'établit à l'abbaye même : elle avait à sa disposition la force motrice fournie par l'Aube, et le combustible que lui procurait en abondance l'immense forêt de Clairvaux. Ces établissements ne cessèrent de se développer, et au cours du XVe siècle, les moines possédaient l'une des exploitations métallurgiques les plus importantes qui fussent alors, avec les minières de Jonchery, les usines de Montheries, des Dhuits et de Clairvaux.

Les autres abbayes cisterciennes de la région, Cheminon et Trois-fontaines sur la Bruxelles (Bruxenelle), La Crête sur le Rognon, Longuet, Auberive dans la haute vallée de l'Aube, L'Isle-en-Barrois, Écurey, Vaux-en-Ornois dans les vallées de la Saulx ou de l'Ornain, jouèrent également le même rôle.

L'exemple de Cîteaux fut enfin suivi, plus tôt ou plus tard, par les moines des autres ordres. Bénédictins de Montier-en-Der, de Saint-Urbain, de Montiers-sur-Saulx, Prémontrés de Jandheurs et de Mureau, Chartreux de Lugny, toutes les abbayes de la région eurent bientôt, dans le voisinage des bâtiments conventuels ou à quelque distance, leurs établissements métallurgiques. Elles les exploitaient directement, ou le plus souvent par l'intermédiaire d'industriels spéciaux, les premiers maîtres de forges de la Haute-Marne.

Ainsi se groupèrent autour d'un certain nombre d'abbayes industrielles, et de préférence au point de contact des gisements métallifères et des rivières transversales, les forges agrandies, transformées, et descendues dans les vallées. L'introduction du haut fourneau ne changea guère les caractères généraux de cette industrie, mais elle en modifia sensiblement la répartition géographique.

Il apparut dans la région qui nous occupe dès le milieu du XVe siècle, venant d'Allemagne, semble-t-il, où il était né des lents et insensibles perfectionnements apportés peu à peu au fourneau primi-

tif. La révolution qu'il réalisait dans la technique des forges était considérable, puisqu'elle substituait à la fabrication directe du fer le passage préalable du métal par un état intermédiaire. Il y avait alors dans le travail métallurgique deux moments bien distincts : transformation du minerai en fonte, transformation de la fonte en fer. Les deux opérations tendirent à se séparer de plus en plus, et la première conséquence de l'emploi du procédé nouveau se trouva être de différencier les usines et d'en multiplier le nombre, en rendant nécessaire l'installation sous deux toits différents du « fourneau » d'une part, de la « forge » d'autre part.

Pareillement l'apparition du haut fourneau, complétant une évolution depuis longtemps commencée, rendait possible une augmentation nouvelle dans la production des usines. Mais la consommation s'accroissait nécessairement dans la même mesure, et certains gisements sur lesquels les simples forges avaient pu vivre jusqu'alors devenaient insuffisants pour les besoins plus considérables des hauts fourneaux. Les métallurgistes de cette époque se trouvèrent ainsi amenés à tenir généralement plus de compte de la richesse des gisements que de la qualité des minerais. Les bancs métallifères du Néocomien avaient pour eux l'un et l'autre avantage; ceux de l'Oxfordien, de teneur assez pauvre, affleuraient en grande abondance dans toute la région : c'est donc au voisinage de ces deux formations que se développèrent les hauts fourneaux. Les minerais de Nogent et de la Meuse au contraire, plus riches en fer que les minerais oxfordiens, mais de beaucoup les moins abondants de toute la Haute-Marne, ne purent se prêter à cette transformation, et la plupart des anciennes forges installées dans toute cette région ne tardèrent pas à s'éteindre. La descente des forges dans les vallées et l'application de la force hydraulique au travail du fer avaient eu comme conséquence une expansion de cette industrie; le progrès nouveau réalisé par l'apparition du haut fourneau eut au contraire pour effet d'en réduire le domaine.

Le travail du fer ne disparut pourtant pas tout à fait de la région où s'éteignaient ainsi les forges. Par une survivance qui s'explique, il se transforma pour s'adapter aux conditions nouvelles qui lui étaient faites. Un véritable dédoublement se produit alors dans l'industrie métallurgique de la Haute-Marne : au N, à l'W et au SW, forges et hauts fourneaux demeurent établis sur les formations néocomiennes et oxfordiennes; à l'E et au SE, localisée sur les gisements du Lias, se constitue une petite industrie du fer qui varie suivant les endroits. C'est le développement indépendant de ces deux industries qu'il nous faut maintenant étudier.

V

Les hauts fourneaux et les forges de la Haute-Marne, localisés et répartis comme nous venons de le voir, vont rester pendant plus de deux siècles sur leurs positions. Les alternatives qui constituent depuis le XVIe siècle jusqu'au milieu du XIXe l'histoire de l'industrie du fer dans la Haute-Marne s'expliquent uniquement par les événements politiques et les influences humaines.

Les guerres de religion et les troubles de toutes sortes qui remplissent la fin du XVIe et le début du XVIIe siècle, firent d'abord disparaître nombre des usines dont nous avons constaté l'existence vers 1550 (fig. 3).

Beaucoup se relevèrent sous Henri IV, à la faveur d'une paix constante et des encouragements habiles accordés par les édits royaux à la métallurgie. C'est le moment où commence à se dessiner dans cette industrie, jusque-là détenue presque exclusivement par les maisons religieuses, un mouvement de sécularisation qui se continuera pendant le XVIIe et le XVIIIe siècles, pour aboutir finalement à l'expropriation des dernières abbayes industrielles. Tandis que généralement, en France, les capitaux du Tiers État tendent à s'immobiliser dans les charges et les offices, au grand détriment de l'industrie nationale, ici au contraire se produit, sous Henri IV et Louis XIII, une sorte de mouvement d'appel vers les entreprises industrielles, la bourgeoisie des villes consacrant volontiers à l'exploitation jusque-là toute rurale des mines et des forges le surplus d'activité et de ressources dont elle peut disposer. C'est un échevin de Saint-Dizier, Jean Beaudesson, qui fonde en 1603 la forge de Marnaval; ce sont de riches marchands de cette même ville, les frères Buat, qui rebâtissent en 1605 la forge installée au Closmortier trente ans auparavant par Jean Buat leur père; c'est un bourgeois de Joinville, François Mathieu, qui construit en 1632 les haut fourneau et forge de Thonnance-les-Moulins. Les usines de Thonnance seront plus tard au premier rang parmi celles qui se presseront dans l'industrieuse vallée du Rongeant. Des établissements, bien modestes à l'origine de Marnaval et du Closmortier, sortira au XIXe siècle la prospérité industrielle et commerciale de Saint-Dizier.

La guerre de Trente ans vint interrompre ce développement; les ravages accomplis par les armées dans la région intermédiaire entre France et Empire furent énormes; les Suédois et les Croates y séjournèrent à plusieurs reprises entre 1632 et 1636, et ils ont laissé dans la tradition populaire des souvenirs encore vivants. La plupart des forges cessèrent tout travail et plusieurs ne s'en sont jamais relevées. L'effet des traités de paix fut long à se faire sentir. Malgré les règlements de Colbert, il ne semble pas qu'à la fin du siècle l'industrie du

fer fût parvenue à reconquérir la même situation florissante où elle se trouvait cent cinquante ans plus tôt.

C'est seulement aux approches de 1789 qu'elle retrouva, après une longue période de paix, son ancienne prospérité. Les guerres de la Révolution lui furent contraires; malgré la création d'une importante fabrique d'armes blanches à Nogent, ou la surproduction factice, entre 1793 et 1796, des usines de Doulevant, Cirey, La Crête, Orquevaux, etc., réquisitionnées pour la fabrication des boulets et des munitions de guerre, la période révolutionnaire correspond bien, dans toute cette région, à un ralentissement sensible de l'activité industrielle.

Elle se ranima sous le premier Empire. Le blocus continental, en interdisant aux fers anglais le marché français et celui de l'Europe presque tout entière, donna par là même à l'industrie du fer dans la région qui nous occupe une impulsion nouvelle[1].

VI

Ces progrès continuèrent pendant le demi-siècle qui suivit, et pour les mêmes raisons. Dès 1814, au moment où s'effondrait, avec la domination politique de Napoléon, le régime économique inauguré par le blocus continental, un premier droit de 15 francs par 100 kilogrammes frappait à leur entrée en France tous les fers étrangers. En 1822, les produits anglais menaçant malgré tout d'envahir le marché français, il fallut porter ce droit d'entrée, pour les fers fabriqués à la houille, de 15 à 22 francs. Les plaintes des consommateurs, celles des industriels ou des négociants dont les marchandises se trouvaient par représailles frappées de droits nouveaux à leur entrée dans les ports étrangers, demeurèrent vaines. Les deux commissions d'enquête successivement nommées en 1826 et en 1828 pour examiner la question des fers, la tranchèrent l'une et l'autre à l'avantage des maîtres de forges, et le régime de prohibition fut maintenu dans son ensemble.

Cette politique obstinément protectionniste de la Restauration, continuée après 1830 par le gouvernement de Juillet, fut toujours soutenue avec énergie par les industriels de la Haute-Marne. Bien significatives sont les dépositions faites par les plus distingués d'entre eux devant la Commission d'enquête de 1828, et plus nets encore les vœux

1. Voir : Peuchet et Chanlaire, *Dictionnaire topographique et statistique de la France*. Paris, 1807 et suiv. in-4, départements de l'Aube, de la Côte-d'Or, de la Marne, de la Haute-Marne; — Rozières et Houry, *Mémoire sur la statistique minéralogique du Département de la Haute-Marne* (*Journal des mines*, n° 102 — Réimprimé dans *La Haute-Marne, Revue Champenoise*, 1855); — Desgouttes, *Tableau statistique du Département des Vosges*, Paris, an X, in-8; — Guiraudet, *Les forges et les Mines de fer de la Côte-d'Or*, Paris, an IX, in-8, *Annuaires du Département de la Haute-Marne*, surtout 1804 et 1808, Chaumont, in-12.

du Conseil général de la Haute-Marne, véritable assemblée de maîtres de forges, ou les déclarations plusieurs fois renouvelées à la tribune

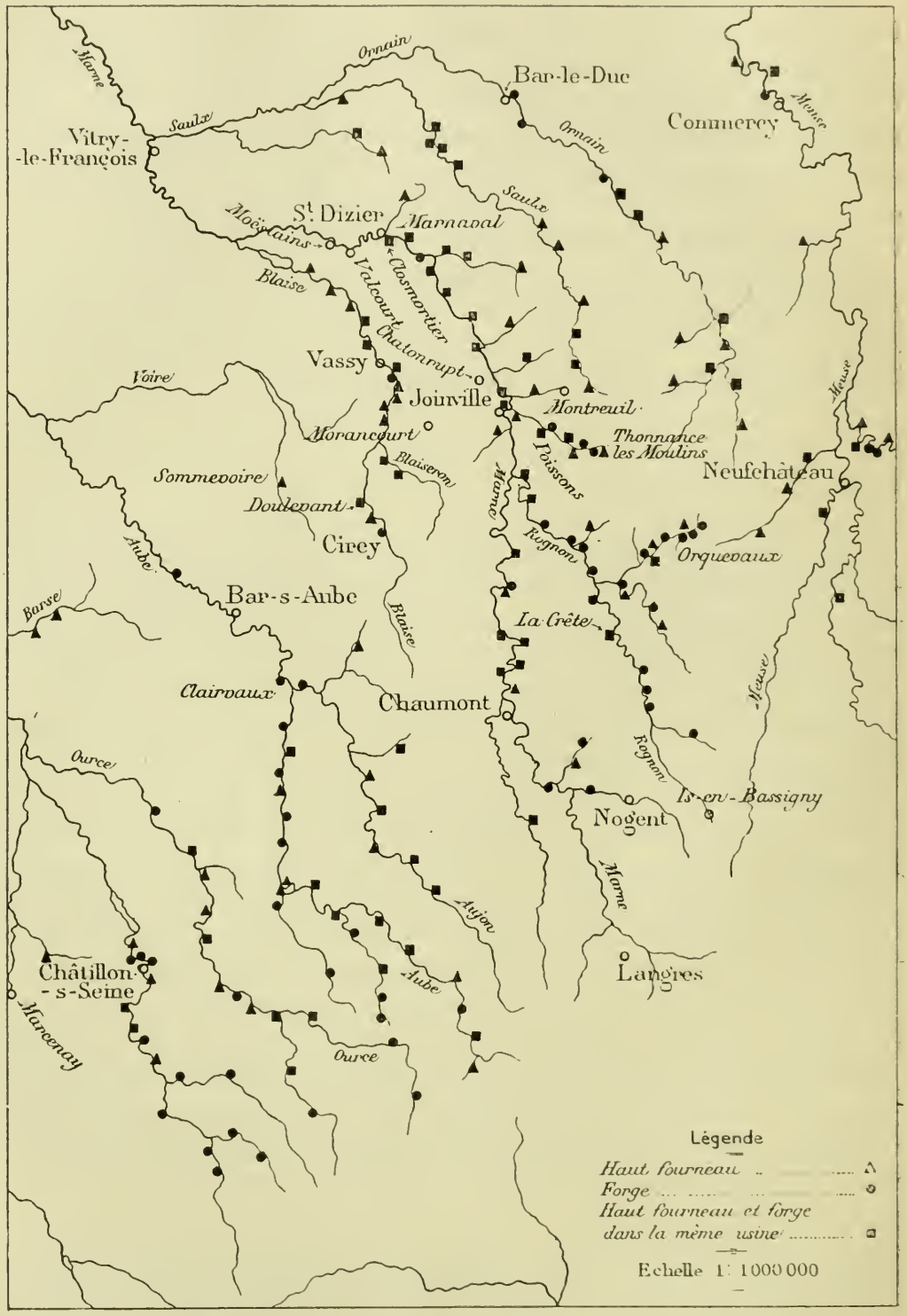


Fig. 4. — Usines métallurgiques de la Haute-Marne au milieu du XIXe siècle.

de la Chambre par les députés du département, représentants autorisés de cette bourgeoisie industrielle.

C'est ainsi que, soutenus par des moyens artificiels contre la concurrence de plus en plus redoutable d'une industrie étrangère sans cesse en progrès, les établissements de la Haute-Marne purent, au cours du XIXe siècle, se multiplier, comme le montre la fig. 4. Les usines atteignent désormais, dans le seul département de la Haute-Marne, le total énorme de 109[1] et dans les vallées de la Marne, de la Blaise, de l'Aujon, de l'Aube, de l'Ource et de la Seine, chaque village, ou peu s'en faut, possède son exploitation métallurgique, forge ou fourneau, parfois les deux[2].

Par là s'explique également que, sûrs du marché français et débarrassés, grâce aux tarifs douaniers, d'une concurrence qui eût doublé leur émulation, les forges de la Haute-Marne aient pu rester pour la plupart jusqu'au milieu du XIXe siècle sans tenter de transformation véritablement organique, ni dans les procédés de fabrication, ni dans le choix du minerai, ni dans l'emploi du combustible. On peut donc, si l'on veut étudier l'organisation et le fonctionnement de ces usines, se placer sans inconvénients au milieu du XIXe siècle.

Un certain nombre de faits sont alors à noter :

1° Peu considérable est la production de chaque établissement. Les hauts fourneaux produisent rarement plus de 2 000 kilogrammes de fonte par jour, en deux coulées, et la production des forges se mesure naturellement à celle des hauts fourneaux. Le produit total est pourtant très élevé, vu le grand nombre des usines. En 1847, la Haute-Marne fournit à elle seule un cinquième des fers français, et si l'on tient compte des forges situées en dehors des limites du département, sur le territoire de la Meuse, des Vosges et de la Côte-d'Or, le groupe qui nous occupe entre à ce moment pour un quart au moins dans la production nationale.

2° Le fer brut, « fer en barres », « fer marchand », est le principal et presque le seul produit de cette industrie. La métallurgie spéciale existe à peine dans la Haute-Marne; en 1810, sur près de 70 usines en activité, 3 seulement fabriquent à l'occasion des fontes moulées, 8 des tôles, et 1 des boulets de canon.

3° L'écoulement des fers de la Haute-Marne se fait exclusivement par le N et par le S. Et c'est ainsi que se constituent les deux grands entrepôts de toute la région, celui de Saint-Dizier qui expédie vers

1. 109 usines en 1840, 112 en 1847. Voir les tableaux donnés dans la *Délibération du Conseil général de la Haute-Marne*, année 1861 (annexe au Rapport du Préfet).

2. Voir *Délibération du Conseil général de la Haute-Marne*, Chaumont, 1837 et suiv., in-8; — *Comptes rendus des Travaux des Ingénieurs des Mines*, Paris, Imp. nat., 1833 et suiv.; — les ouvrages de Jolibois, Carnandet, Courtépée-Béguillet; Lesage, *Géographie historique et statistique du Département de la Marne*, Vouziers 1839-1840, 3 vol. in-12); Lepage et Charton, *Le Département des Vosges*, Nancy, 1845, 2 vol. in-4; — *Enquête sur les fers*, Paris, Impr. nat., 1848, in-4.

Paris, celui de Gray qui approvisionne Lyon et la région lyonnaise. La Marne, navigable à partir de Saint-Dizier, la Saône qui fournit au dessous de Gray une voie d'eau merveilleuse, deviennent alors les deux grandes routes des fers, jalonnées par les marchés métallurgiques de Vitry-le-François et de Châlons d'une part, de Chalon-sur-Saône d'autre part.

Au XIXe siècle le port de Gray n'alimente plus comme autrefois ni les foires de Beaucaire ni les ateliers du Forez ; mais les besoins de la grande ville de Lyon ne cessent de s'accroître. L'entrepôt de Saint-Dizier prend tous les jours plus d'importance : à Saint-Dizier même viennent s'embarquer les fers de la Marne, du Rongeant, du Rognon ; au port de Valcourt, un peu plus bas, arrivent ceux de la Blaise et du Blaiseron. Dans les villages de Moëslains, Hoëricourt, Valcourt, est née du voisinage des ports d'embarquement et de la grande forêt du Val une industrie spéciale, celle des bateaux marnais, de forme et de disposition particulières, qui, après avoir transporté les fers à destination, sont transformés sur place en bois de construction ou de chauffage.

La difficulté avait été pendant longtemps le transport des fers depuis l'usine jusqu'au port. Les routes étaient mauvaises, les rivières trop près de leurs sources pour donner lieu à une navigation régulière. On avait songé de bonne heure à y remédier. Par lettres patentes d'octobre 1655, les sieurs Hector de Bouteronne et Pierre Barillot avaient obtenu « concession perpétuelle des ruisseaux de Marne, Blaise, Saulx, Rongnon et autres de la généralité de Champagne », à charge de les rendre navigables et flottables. Les produits des forges seraient ainsi arrivés par voie d'eau jusqu'aux entrepôts de Saint-Dizier ou de Vitry qui les auraient ensuite dirigés vers Paris. Le projet n'eut pas de suite, et peut-être aurait-il été contre son but : il était bien difficile de canaliser ces rivières sans priver les usines établies sur leurs bords d'une grande partie de la force hydraulique dont elles ne pouvaient se passer. Les rivières de la Haute-Marne conservèrent donc leur caractère exclusivement industriel au détriment du rôle commercial qu'elles auraient pu prendre ; c'est à grand'peine, et en exposant leur vie au passage des chutes d'eau, que les bateliers de la Marne se hasardaient parfois à descendre la rivière de Joinville à Saint-Dizier avec des radeaux chargés de fer.

Pendant la période révolutionnaire, d'autres projets furent également mis à l'étude. On parla en 1801 de rendre navigables la Seine jusqu'à Châtillon et l'Aube jusqu'à Clairvaux ; on aurait en même temps mis à exécution un décret rendu par la Législative en 1792 et qui autorisait la construction d'un canal latéral, remontant la Voire jusqu'à Sommevoire. Ainsi se seraient créés à la tête de navigation de ces diverses rivières de nouveaux entrepôts de fers : l'avantage aurait été de supprimer des transports par routes de terre, aussi longs que coû-

teux, en ouvrant aux usines par trop éloignées des traditionnels ports d'embarquement, d'autres débouchés plus commodes ou plus accessibles.

D'autres préoccupations firent bientôt oublier ces projets, et les transports par terre conservèrent toute leur importance jusqu'au milieu du XIXe siècle. De sérieux efforts avaient été faits d'ailleurs pour la création ou l'amélioration des routes. A partir de 1725 surtout, des travaux importants furent exécutés, et il n'est pas douteux que les progrès réalisés à ce moment n'aient singulièrement contribué à la prospérité croissante de l'industrie métallurgique au cours du XVIIIe siècle. Chacune des vallées fut bientôt desservie directement et ainsi se constitua tout un réseau de routes dont la principale fut précisément la route très passante de Saint-Dizier à Gray, ordinairement suivie par les voitures chargées de fer.

Les grandes voies de communication ne se déplacent guère, et c'est ce qui explique que cette double orientation des usines métallurgiques ait de fait subsisté jusqu'à nos jours. Le chemin de fer de la vallée de la Marne, le premier qui ait traversé cette région, fut dirigé de Blesmes et de Saint-Dizier non point sur Dijon, embranchement important et grand centre commercial, mais sur le port traditionnel de Gray.

C'est cette même route de Saint-Dizier à Gray que double sur toute sa longueur le canal, presque complètement terminé aujourd'hui, de la Marne à la Saône. Le tracé par la vallée de la Marne et par celle de la Vingeanne, invariablement repris dans les divers projets soumis depuis plus de deux siècles, soit à l'Assemblée des Notables de 1626, soit au gouvernement du premier Consul, soit aux Chambres de la troisième République, apparaît ainsi comme répondant à une véritable nécessité géographique.

4° On aurait tort de se représenter les anciens établissements métallurgiques de la Haute-Marne d'après ceux qui subsistent aujourd'hui presque entièrement transformés. Mais ici un exemple précis devient nécessaire.

Prenons, si l'on veut, celui des usines de Cirey. Sorties des anciennes forges à bras dont la toponymie conserve encore le souvenir, et installées de très bonne heure sur la Blaise, elles s'y maintinrent avec diverses vicissitudes jusqu'à notre époque. Leur période de grande prospérité correspond à la première moitié du XIXe siècle, et quand, en 1826, la duchesse d'Angoulême revenant de Lorraine reçut l'hospitalité chez l'héritière de Mme du Châtelet, on put, en lui faisant visiter ces usines, les présenter comme un modèle d'exploitation métallurgique (fig. 5).

Un peu au S du village se trouve la forge; au N, dans la direction des minières, le fourneau. Une trentaine d'ouvriers travaillent alors à la forge, sept ou huit au fourneau, au total quarante ouvriers

tout au plus pour l'un des établissements les plus importants de la Haute-Marne. Ce chiffre surprendrait, et bien modeste aurait été la place tenue par l'industrie du fer dans cette région s'il ne fallait ajouter aux forgerons occupés à l'intérieur des usines un nombre beaucoup plus considérable d'ouvriers du dehors.

Tout d'abord ceux qui exploitent les minières. Elles sont ouvertes

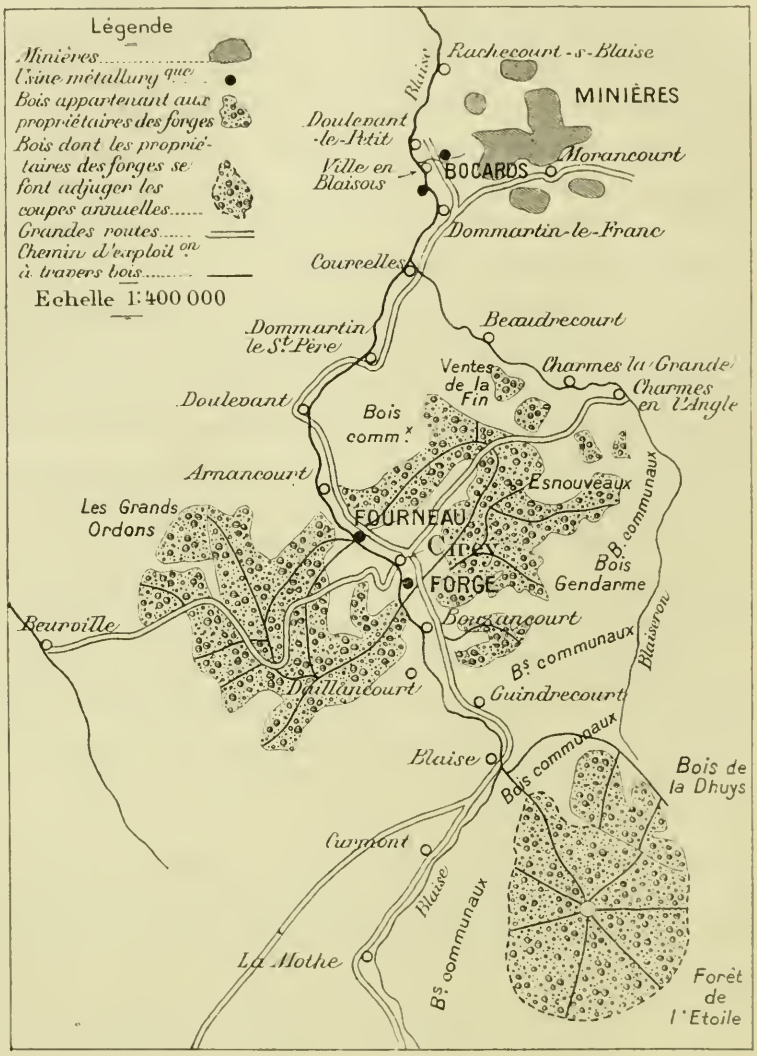


Fig. 5. — Exploitation métallurgique de Cirey, vers 1826.

assez loin au N de Cirey dans les bois communaux de Ville-en-Blaisois, Doulevant-le-Petit, Rachecourt, et dans des terrains de particuliers à Dommartin-le-Franc et Morancourt. Une vingtaine d'ouvriers, une trentaine peut-être, sont occupés dans ces divers chantiers.

La mine une fois extraite doit être lavée et broyée dans un courant d'eau. Cette opération se fait naturellement le plus près possible des minières, pour éviter les transports inutiles, et les deux bocards de Ville-en-Blaisois occupent encore une dizaine d'ouvriers.

Pour conduire le minerai jusqu'aux bocards, et des bocards au fourneau, chevaux, voitures et voituriers deviennent nécessaires. C'est l'affaire d'une industrie spéciale, celle du roulage, qui se greffe ici sur l'industrie du fer. Dans les villages agricoles qui s'échelonnent le long de la route entre les minières et les usines, Courcelles, Dommartin-le-Saint-Père, Arnancourt, Cirey même, un certain nombre de cultivateurs ou de fermiers se mettent à la disposition des maîtres de forges pour effectuer ces indispensables transports. Ils mènent généralement de front cette industrie et la culture de la terre, nourrissant quelques chevaux de plus, et prenant à leur service deux ou trois charretiers qui conduisent les tombereaux chargés de mine, tandis qu'eux-mêmes continuent à labourer ou à semer. C'est encore une vingtaine de personnes qui collaborent à leur manière à la fabrication du fer.

Les mêmes interventions étrangères sont nécessaires pour la préparation du combustible. Les propriétaires des établissements de Cirey possèdent de longue date la plus grande partie des bois qui entourent le village : une quarantaine d'ouvriers, bûcherons ou charbonniers y sont employés à demeure pendant la plus grande partie de l'année. Ces bois ne suffisant pas, les propriétaires se rendent régulièrement adjudicataires des coupes pratiquées tous les ans dans la vaste forêt de l'Étoile, à quelque distance vers le Sud. De ce fait, une quarantaine de bûcherons ou de charbonniers, appartenant surtout aux villages de Lamothe et de Curmont, se trouvent travailler eux aussi pour les forges de Cirey.

Des rouliers sont de nouveau nécessaires pour transporter depuis la forêt jusqu'aux usines les *bannes* ou *vannes* de charbon, et c'est surtout le village agricole de Blaise qui les fournit.

Il s'agit enfin de conduire jusqu'au port le fer fabriqué dans les usines : les mêmes voituriers qui ont transporté les matières premières se chargeront de faire parvenir les produits jusqu'aux quais d'embarquement. De là sur la route qui dessert, en même temps que Cirey, les autres usines de la Blaise, un important mouvement de circulation. Faisant comme on dit contrevoyage, les lourdes voitures ramènent au retour les diverses marchandises nécessaires à la région. Le long du chemin, s'ouvre, dans la plupart des villages, une de ces auberges de grandes routes, de physionomie très caractéristique, spécialement aménagées pour recevoir les rouliers, leurs chevaux, leur encombrant matériel de transport. Il y a, là encore, toute une classe de la population rurale dont les destinées se trouvent étroitement liées à celle de l'industrie du fer. De cet exposé, deux faits se dégagent :

1° L'industrie du fer à cette époque n'est pas exclusivement localisée dans l'enceinte de l'établissement métallurgique. Elle en dépasse de beaucoup les limites; elle rayonne, du fait des nécessités d'approvisionnement et de transport, sur tout le pays environnant.

2° Par le fait même, nombreuses sont les personnes étrangères à l'industrie du fer qui se trouvent cependant, d'une manière ou d'une autre, prendre part à son développement. Le nombre des ouvriers occupés dans les forges est minime; considérable au contraire est celui des personnes intéressées au travail métallurgique.

Si l'on songe d'autre part que presque tous les ouvriers proprement dits sont originaires du village, qu'ils y cultivent à leurs moments de loisir des parcelles de terre leur appartenant, on verra nettement combien sont étroits les rapports de cette industrie avec le milieu dans lequel elle s'est développée. En cela très différente et des primitives forges à bras et des grands établissements de la période contemporaine, elle n'aboutit pas à la formation d'organismes indépendants, sans aucun lien avec les populations agricoles qui les entourent. Comme elle dépend du sol sur lequel elle s'est d'abord établie, elle dépend aussi des populations qui occupent ce sol, et son existence se trouve ainsi reposer sur une collaboration intime de l'activité industrielle avec la vie rurale sous toutes ses formes.

MARCEL BULARD,
Agrégé d'histoire et de géographie.

(*A suivre.*)

LES GRANDS PORTS FRANÇAIS DE L'ATLANTIQUE

Premier article.

Nantes, 1 068 000 t. ; Saint-Nazaire, 1 300 000 ; La Rochelle, 717 000[1] ; Bordeaux, 2 250 000. Tel est, en 1902, le mouvement des marchandises dans nos grands ports de l'Atlantique. Le total équivaut à peine au trafic de Marseille, il est très inférieur à celui d'Anvers ou de Hambourg. « Trop de bouches, pas d'estomac », me disait un armateur, parlant de notre commerce maritime ; l'image est familière, mais expressive. Sur ce trafic total de 5 335 000 t., 2 600 000, soit près de 50 p. 100 du total, sont fournies par les charbons anglais, qui se répandent dans la France de l'Ouest, tandis que nos houillères de Saint-Étienne sont contraintes, faute d'un rayon de vente assez étendu, de limiter leur extraction par des chômages périodiques. Cette importation si considérable de combustible étranger se traduit-elle par une production industrielle et par une exportation nationale correspondantes ? Pour l'ensemble de nos grands ports de l'Atlantique, le fret de sortie ne dépasse pas 1 100 000 t. en 1902. Il était, en 1890, d'environ 800 000 t. C'est un chiffre bien médiocre, un progrès plus médiocre encore.

Cette disproportion entre les arrivages et les expéditions entrave la croissance régulière d'un port. Le navire qui doit sortir sur lest et aller chercher dans une autre place maritime le fret de retour nécessaire subit une perte de temps considérable. Or, un vapeur de très moyenne importance dépense 1 200 à 1 500 francs par jour : c'est 1 franc par minute de retard. L'absence de marchandises à exporter constitue donc une condition d'existence anormale. C'est ainsi que le fret théorique pour Nantes est inférieur de 5 fr. au fret pour Hambourg, si le navire est assuré de trouver une cargaison au départ (on évite, en effet, le paiement des frais d'assurance élevés qui grèvent le passage dans la mer du Nord) ; cependant, ces avantages n'apparaissent pas dans les prix réels. Le port français demeure plus cher que le port allemand. L'infériorité de l'organisation commerciale annule la supé-

1. Le chiffre provisoire du trafic de La Rochelle sera rectifié dans la seconde partie de l'article, après la publication du *Compte rendu de la Chambre de Commerce de La Rochelle*, actuellement sous presse. Les autres chiffres de tonnage sont empruntés aux comptes rendus annuels des Chambres de Commerce. On trouvera des chiffres plus forts dans les statistiques publiées par Mr Colson (supplément à son ouvrage : *Transports et Tarifs*). Ils englobent les marchandises transportées par le cabotage ou ayant fait l'objet de mutations d'entrepôt.

riorité de la position géographique. Ainsi, la condition première du progrès pour nos ports de l'Atlantique consiste à drainer et à créer le fret de sortie : à le drainer, par l'extension de la zone desservie ; à le créer, par le développement propre des industries urbaines.

La répartition même de nos centres industriels, localisés principalement dans le Nord et dans l'Est, détermine nécessairement le passage des grands courants d'importation par Dunkerque, Le Havre, Marseille. Les ports de l'Ouest n'ont dû leur grand rôle dans le pays qu'à certaines ressources particulières, à des éléments spéciaux de trafic : Nantes à la raffinerie des sucres, La Rochelle à l'industrie de la pêche, Bordeaux à la production des vins.

Toutefois, les transformations de la navigation maritime pouvaient permettre à ces ports de devenir des foyers d'attraction industrielle, de tirer profit de l'exode général qui pousse de plus en plus les grandes usines vers la mer, route économique par excellence des matières premières. C'est à ce but que répondaient les grands travaux compris, en 1879, au programme de Freycinet. On trouve, très nettement exprimée chez les publicistes de cette époque, l'idée que la prospérité des ports de l'Atlantique est liée à leur transformation en ports industriels : « Il faut faire une évolution vers les créations industrielles, il faut s'habituer de plus en plus à transformer, à manufacturer la matière première que l'on reçoit, et non plus seulement à la distribuer aux usines lointaines, comme on faisait jadis. Le travail industriel moderne a pris d'autres allures que celui du passé. Que Nantes profite en cela de l'exemple que lui donne Marseille. Ce qui a sauvé ce port, ce sont les usines de tout genre qu'il a su établir. Bordeaux n'a pas su, comme Marseille, devenir une ville industrielle. Elle a jugé à tort qu'il était suffisant de recourir aux produits du sol et de la mer pour alimenter son commerce, et elle s'est contentée d'être une place maritime[1]. »

Dans quelle mesure ces avertissements ont-ils été entendus ? Comment la naissance d'industries nouvelles est-elle venue réveiller la torpeur de ces anciens marchés ? Il semble qu'on puisse tracer aujourd'hui le caractère et les limites de cet effort créateur.

I. — NANTES — SAINT-NAZAIRE[2].

Nantes et Saint-Nazaire ne sont nullement deux ports complémentaires l'un de l'autre, outillés en vue d'une coopération qui semble

1. Simonin, *Les grands ports de commerce de la France : Bordeaux et le bassin de la Gironde* (*Revue des Deux Mondes*, 1er septembre 1877, p. 114) ; *Nantes et le bassin de la Loire* (*ibid.*, 15 novembre 1877, p. 435).

2. Maurice Schwob, *Le port de Nantes*, conférence faite à la Société académique, le 14 mars 1897. Nantes, 1897. — *Une École nationale d'horticulture et de viticulture*. Nantes, 1897. — *Comment grandit un port maritime*. Nantes, 1898. — *Une école*

imposée par la position géographique. Leur histoire est celle d'une constante rivalité, où chacune des deux villes aspire à supplanter l'autre. Elle reflète assez fidèlement dans ses phases les changements survenus depuis un demi-siècle dans les conditions des transports maritimes et dans la méthode d'établissement des ports.

Nantes, après un long et glorieux passé, fondé sur son commerce avec les Antilles, s'est trouvée brusquement ruinée par les progrès mêmes de la navigation. Le port, qui avait, en 1790, un mouvement de 226000 t., chiffre colossal pour l'époque, se retrouvait, cent ans après, avec un tonnage à peine supérieur, devenu, pour ainsi dire, négligeable. L'apparition des grands navires, qui avait provoqué la croissance de Marseille ou du Havre, condamnait à la solitude un port de 3 m. de tirant d'eau.

En même temps que l'accès de Nantes se fermait aux cargo-boats modernes, sa situation commerciale subissait une crise profonde. Les deux éléments essentiels de sa prospérité passée lui échappaient à la fois. C'était, d'une part, le trafic du « bois d'ébène », ruiné par la suppression de la traite ; d'autre part, celui du sucre de canne, ruiné par la culture de la betterave. Plus de port, plus de négoce : tel paraissait l'avenir de Nantes, il y a quarante ans. Devant ces causes fatales d'irrémédiable décadence, les Nantais se trouvèrent surpris ; habitués aux affaires faciles, désaccoutumés de l'initiative et de l'effort, ils se laissaient glisser sans combat à la ruine. La naissance de Saint-Nazaire les réveilla de leur torpeur.

Saint-Nazaire était, au milieu du XIXe siècle, un pauvre village de pêcheurs, que rien ne semblait destiner à devenir une place de commerce. Dès 1840, la construction d'un bassin à flot à l'embouchure de la Loire parut indispensable pour recevoir les grands navires, qui ne pouvaient remonter jusqu'à Nantes. C'était le seul moyen, semblait-il, d'arrêter la décadence de ce port, en lui permettant de s'approvisionner par gabares à Saint-Nazaire. Le nouveau bassin, d'une superficie de 10 ha., fut livré à l'exploitation en 1857. Un second, deux fois plus étendu que le premier, fut commencé en 1862, et s'ouvrit en 1881.

Cette création, qui coûta plus de 30 millions, répondait à un mouvement d'idées alors général. On visait à substituer aux ports en rivière, d'un trop faible tirant d'eau, des bassins directement ouverts à l'Océan, capables de donner asile aux plus grands navires, de recevoir à bas prix les matières premières, de devenir des foyers nouveaux d'industrie. L'enthousiasme provoqué par le dévelop-

coloniale à Nantes. Nantes, 1898. — *Le port de Nantes, ses progrès, son avenir*. Nantes, 1899. — *L'Association Nantaise*. Nantes, 1900. — *La Loire navigable* (communication au Congrès national des Travaux publics, 1900). — *La Loire maritime*. Nantes, 1901.

pement des chemins de fer, la confiance aveugle dans la supériorité du nouveau mode de transport, donnaient plus de force encore à ces idées. Le trajet par voie ferrée semblait devoir remplacer le cabotage et la navigation intérieure. « Les chemins de fer vont changer les courants commerciaux ; les avantages que présentaient les canaux, les rivières, le cabotage disparaîtront. Et tel cap qui, par la raison qu'il était plus avancé dans la mer, exposait les marchandises à un plus grand trajet par terre, deviendra bientôt leur point de ralliement[1]. » L'avenir semblait appartenir aux ports placés à l'extrême pointe des continents. Au lieu de prolonger la navigation maritime le plus loin possible dans l'intérieur, il fallait, en quelque sorte, aller au-devant de l'Océan.

En même temps, l'admiration provoquée par les premiers paquebots transatlantiques faisait naître des illusions singulières sur la rapidité avec laquelle s'accroîtrait le tonnage des navires. « Le jour n'est pas loin où les Américains nous apporteront leurs cotons sur des navires à vapeur de 10000 t. S'il en faut croire des lettres venant directement de New-York, quatre navires de 20000 t. viendraient d'être mis en chantier[2]. » Cette dernière phrase pourrait s'écrire aujourd'hui. Elle est en avance de cinquante ans.

C'est à la lumière de ces idées qu'il faut juger le rapide développement de Saint-Nazaire. A la place du village de pêcheurs s'éleva, en peu d'années, une ville entièrement neuve. Le port en eau profonde, où s'arrêtaient tous les grands navires, était le siège de la Compagnie Transatlantique et de ses chantiers de construction. Tout semblait faire prévoir que les industries nantaises, obligées de subir d'onéreux transbordements et des frais de gabarage, viendraient chercher à Saint-Nazaire des conditions plus favorables. Cependant, on ne tarda pas à voir à l'épreuve qu'une ville ne se déplace pas si aisément. Aucune fusion ne s'opéra. Saint-Nazaire possédait, il est vrai, tout l'outillage maritime, mais Nantes n'en garda pas moins ses capitaux, ses armateurs, son marché. On se trouva seulement avoir dissocié les deux éléments inséparables d'un grand port : d'une part, les bassins, les quais, les engins de manutention ; d'autre part, le centre d'affaires, créateur du trafic. Saint-Nazaire eût joui sans doute d'une prospérité durable, s'il avait été un établissement nantais. Son autonomie créait, au contraire, une inévitable rivalité.

Le progrès du nouveau port fut un stimulant énergique pour l'activité nantaise. Nantes se refusant à émigrer vers la mer, chercha à attirer la mer jusqu'à ses quais, à ramener la navigation maritime vers la basse Loire désertée. Deux méthodes partageaient alors l'opinion :

1. Leroy de Kéraniou, *L'avenir du commerce maritime et des ports français*, 1857, p. 12.

2. Leroy de Kéraniou, ouvr. cité, p. 55.

le dragage du lit et la construction d'un canal latéral. La première offrait des chances d'approfondissement illimitées, mais incertaines. L'autre avait l'avantage d'un succès assuré, mais de conséquences restreintes. La lutte fut longue entre les partisans du creusement direct et leurs adversaires, atteints, disait-on volontiers, de « la maladie du canal latéral ». En 1874, le Conseil supérieur des Ponts et Chaussées conclut par un compromis qui donnait satisfaction à tous. On construirait un canal maritime dans la section la plus favorable, entre La Martinière et l'île du Carnet, tout en procédant à des dragages en amont et en aval. Les faits ont donné raison à ceux qui préconisaient l'approfondissement direct sur toute la section. On s'exagérait beaucoup le volume des matières à draguer dans les estuaires. Déjà, en 1870, un ingénieur éminent, Mr Lechalas, s'efforçait de réagir contre ces idées[1]. On peut constater aujourd'hui qu'il y avait loin des millions de mètres cubes que l'on supposait passer sous les ponts de Nantes, aux 400 000 ou 500 000 que les dragues enlèvent chaque année dans toute la section maritime de la Loire.

Quoi qu'il en soit, depuis 1893, l'ouverture du canal, permettant de recevoir à toute marée des navires calant 6 mètres, a provoqué un essor tout nouveau. Le tonnage du port a suivi une progression régulière. Il a doublé en neuf ans. Nantes est devenu un port ouvrier, d'une physionomie très spéciale. Les usines ne sont pas reléguées dans la banlieue comme à Marseille; elles font corps avec la ville elle-même, dont la prospérité se fonde de plus en plus sur l'utilisation et la transformation industrielle des ressources locales[2].

L'industrie nantaise est née de l'agriculture. Située dans un pays de céréales et d'élevage, de vignobles et de cultures maraîchères, Nantes est devenue, par excellence, la ville de l'alimentation. Il s'y traite par an pour 40 millions de francs de céréales et de farines. La production du lait, du beurre et des œufs n'est pas moins abondante dans les départements limitrophes : Deux-Sèvres, Vendée, Morbihan, que dans celui même de la Loire-Inférieure. Nantes étant un ancien centre d'industrie sucrière, toutes les conditions se trouvaient, on le voit, réunies pour l'établissement des grandes biscuiteries riveraines de la Loire, qui ont acquis aujourd'hui une renommée au moins égale à celles de Reims. Leur chiffre d'affaires atteint 8 millions en 1902. La production de la culture maraîchère et fruitière n'est pas moins considérable. Il se vend pour 5 millions de légumes frais à Nantes et le chiffre des transactions atteint 3 millions pour les poires seulement. De là, la création de fabriques de conserves et de confiseries, dont l'importance

1. Lechalas, *Nantes et la Loire*, Nantes, 1870.

2. A. Dufourny, *Nantes port industriel* (*Annales des travaux publics de Belgique*, 6e fascicule, décembre 1900). — Chambre de commerce de Nantes, *Rapport sur la situation commerciale et industrielle en 1902*. Nantes, 1903.

pourrait encore très largement s'accroître. La production moyenne du vin depuis dix ans a dépassé 1 100 000 hectolitres pour le département de la Loire-Inférieure. A côté de crus d'une très grande délicatesse, fournissant le vin fin dit « muscadet », la plupart donnent le « gros plant », véritable vin industriel de coupage dépourvu de bouquet propre, mais prenant aisément celui des autres, et permettant à Nantes d'être sur l'Atlantique, comme Cette sur la Méditerranée, l'entrepôt de fabrication pour les gros vins destinés au marché extérieur.

Ce n'est pas aux seules industries alimentaires qu'a conduit le progrès de l'agriculture. Il a provoqué la création d'usines d'engrais et de produits chimiques. Une manufacture de Saint-Gobain s'est récemment installée à Chantenay, faubourg de Nantes, pour la fabrication des superphosphates, qui atteint 75 000 t. et en nécessite 100 000 à l'importation. Les savonneries et les huileries, dont les ventes représentent 25 millions, les fabriques de tanin, qui utilisent 60 000 t. de bois, tiennent une grande place aujourd'hui dans la production nantaise. Ce sont là des industries en perpétuelle transformation. L'extraction de l'huile des graines de coton, celle de l'alcool méthylique et du goudron contenus dans les résidus des écorces tannifères fournissent au trafic du port des éléments tout nouveaux.

C'est l'agriculture aussi, qui a tout d'abord contribué aux progrès de l'industrie métallurgique. Jadis Nantes fournissait aux Antilles l'outillage nécessaire aux plantations de canne à sucre. L'industrie des conserves alimentaires avait pour conséquence la fabrication des boîtes métalliques. Enfin la machine agricole devait trouver là un centre de fabrication et de vente. D'autre part, la proximité de la mer et les facilités offertes pour l'arrivage des matières premières avaient fixé de bonne heure sur les bords de la basse Loire l'usine nationale d'Indret, les établissements métallurgiques de Couëron et de Basse-Indre, dont la production actuelle atteint 35 000 tonnes[1]. Enfin l'industrie des constructions navales a largement profité des faveurs accordées à la marine marchande par la loi de 1893. En 1902, le tonnage total des navires construits à Nantes dépasse 56 000 tonnes. C'est là toutefois une industrie soumise aux nombreuses variations qui suivent celles mêmes des primes réservées aux constructeurs. Par elle Nantes apprend aujourd'hui à connaître les lendemains de fièvre productrice, les crises ouvrières qui sont l'inévitable rançon de l'activité industrielle.

Ce puissant groupement nantais, qui ne comprend pas moins de 300 usines et occupe 25 000 ouvriers, nécessite une très grosse

1. Dès 1778 une fonderie de canons était installée à Indret, en 1782 une verrerie était fondée à Couëron, et en 1821 une société anglaise établissait à Basse-Indre une des premières forges à laminoir, dites à l'anglaise, qui aient fonctionné en France.

consommation de combustibles. Nantes devient de plus en plus un port charbonnier. L'arrivage des houilles par mer a passé depuis 1891 de 5 000 à près de 400 000 tonnes. D'autre part, la prospérité nantaise se traduit par les progrès des transactions financières. De 1885 à 1900, le chiffre d'affaires de la Banque de France a passé de 118 à 260 millions, et celui de toutes les banques nantaises n'est pas sensiblement inférieur à un milliard.

Cette ère de brillante prospérité, dont aucun autre port français n'offre jusqu'ici l'exemple, devait agrandir le champ des idées et des entreprises. C'est au canal maritime qu'était entièrement due la résurrection de la ville déchue. Le nouvel instrument de transport avait parfaitement répondu au but qu'il devait atteindre. « Ce que nous pouvons et ce que nous devons poursuivre, déclaraient les Nantais en 1893, c'est la montée à Nantes, en toute marée, des navires de 5^{m},80 à 6 m. Ce jour-là, la prospérité de notre port sera définitivement assurée et il pourra se développer librement, offrant aux navires de 2000 t. de jauge et au-dessus un long développement de quais, des facilités incomparables de déchargement et un abri commode[1]. »

Toutefois, à peine ce tirant d'eau était-il obtenu, que déjà il ne paraissait plus suffire. Il y a dix ans, l'industrie nantaise réclamait un port de 6 m. de profondeur accessible aux moyens voiliers et aux caboteurs. Aujourd'hui elle réclame l'accès pour les navires calant 8 m. C'est le seul moyen, semble-t-il, d'assurer aux arrivages un fret assez économique, aux lignes de navigation la régularité indispensable. En effet, la plupart des industries nantaises, pour lutter contre la concurrence, ont besoin de recevoir des cargo-boats de fort tonnage. Les usines de pâtes à papier et celles d'extraits tanniques doivent faire appel aux bois du Canada et de l'Amérique du Sud. Le riz des Indes et de la Cochinchine, les arachides de l'Afrique occidentale, les phosphates d'Algérie, ne trouvent un fret avantageux que sur de grands navires. Or, les cargo-boats refusent l'affrétement pour Nantes, à cause de l'obligation d'alléger ou d'attendre une marée favorable. Les navires charbonniers eux-mêmes ne peuvent se contenter qu'à grand'peine du tirant d'eau actuel.

D'autre part, ce qui assure la vie normale d'un grand port, ce sont les lignes régulières. C'est ainsi que la culture maraîchère de la Loire-Inférieure prendra seulement tout son développement le jour où des services directs relieront Nantes au marché anglais. Forcés d'expédier par Saint-Nazaire, les maraîchers ne peuvent surveiller eux-mêmes leurs envois. D'ailleurs la Compagnie d'Orléans, maîtresse des tarifs à appliquer sur la voie ferrée de Nantes à Saint-Nazaire, barre la route de ce port aux marchandises en provenance du réseau de l'État, qu'elle

1. *Le port de Nantes* (*Phare de la Loire*, 25 juillet 1893).

oblige par là à effectuer sur son propre réseau leur parcours total. Dans ces circonstances on comprend que Nantes sente de plus en plus la nécessité de s'émanciper de Saint-Nazaire et de devenir le point de départ de lignes régulières. Il y a quelques mois a été inauguré un service hebdomadaire sur Londres, avec une escale à Weymouth, destiné aux marchandises de grande vitesse, en correspondance avec le Great Eastern Railway. De la sorte, les légumes ou primeurs de Nantes, embarqués le samedi après midi, peuvent arriver le mardi matin sur le marché de Londres [1]. Toutefois, pour que de telles lignes puissent devenir plus nombreuses et multiplier leurs services, il faut pouvoir compter sur un tirant d'eau suffisant et continu qui permette l'accès du port à toute marée.

Ainsi s'affirme la nécessité d'approfondir à 8 m. le chenal d'entrée. En 1893 la ville de Nantes ne visait qu'à sauvegarder son existence de port maritime. Elle aspire à devenir aujourd'hui un port de grande navigation. Aussi la méthode adoptée consiste, non plus à élargir les dimensions du canal, mais à draguer directement le lit du fleuve. Il est vraisemblable que, d'ici peu d'années, le canal ne sera plus fréquenté par aucun navire, et cet instrument de transport, à peine créé, se trouvera déjà hors de service. Sans doute c'est payer un peu cher la timidité des techniciens de 1874, qui repoussaient comme trop audacieuses des solutions pleinement acceptées aujourd'hui. Toutefois les Nantais estiment que le canal a payé ses frais d'établissement, que la résurrection du port est un amortissement suffisant pour les 20 millions dépensés, et que ce premier essor ayant donné aujourd'hui tous ses résultats, il convient de s'orienter désormais vers des destinées nouvelles.

Cette transformation du chenal maritime, qui permettra d'amener à Nantes des navires de fort tonnage et des lignes régulières, entraîne en effet une adaptation de l'outillage actuel du port en vue de ce nouveau rôle. C'est là une œuvre d'une portée non moins considérable que la première.

Le port primitif suit les quais de la rive droite. C'est la fameuse « fosse » nantaise où se faisait autrefois le commerce des Antilles, où mainte fortune d'armateurs s'est édifiée dans le passé. Ce port ancien, véritable port de Loire, plus fluvial que maritime, ne répond plus aux nécessités actuelles. Il est organisé pour la manutention des marchandises, non pour leur transformation industrielle. L'espace manque, les maisons bordent de près la rive, la ville enchâsse en quelque sorte les docks et les entrepôts. La plupart des usines ont dû se réfugier vers l'aval, dans le faubourg de Chantenay.

En face de ces quais de Loire s'étend un archipel de terres basses,

1. *Nantes-Londres* (*Le Phare*, I, n° 40, 18 octobre 1903).

de prairies inutilisées, comprises entre les deux bras du fleuve : le bras de la Madeleine et le bras de Pirmil. Sur ces espaces libres de l'île Sainte-Anne, de la Prairie au Duc, de la Prairie d'Amont, les Nantais ont commencé d'établir leur port industriel. La façade tournée vers la ville est déjà partiellement aménagée. Là s'alignent les cales des chantiers de constructions navales. On y construit des bateaux pour le service de la Corse, des torpilleurs, des vapeurs pour Hong-Kong. Plus loin s'élèvent de nouvelles estacades, prochainement mises en service. Derrière cette façade se groupent de nombreuses usines. On poursuit avec activité le rescindement des chenaux et des faux bras qui séparent toutes ces prairies; les vases de la Loire fournissent les matériaux nécessaires au comblement. Une grande île s'édifie ainsi pour l'établissement d'usines nouvelles et des magasins de charbon qui leur sont indispensables. En prévision de l'accroissement certain du trafic, l'administration des Chemins de fer de l'État n'a pas hésité à dépenser 4 millions et demi pour l'agrandissement de la gare et l'allongement des voies de quai destinées à desservir ce nouveau, ce « plus grand » Nantes.

Le port, qu'elle dessert sur la rive gauche de la Loire, doit devenir en effet la grande tête de ligne de son réseau, peut-être même la cession des voies de quai de la rive droite et de la ligne de Saint-Nazaire lui en laissera-t-elle bientôt l'exploitation exclusive. Des négociations sont en cours avec la Compagnie d'Orléans, et la remise de tous les quais aux Chemins de fer de l'État serait accueillie par le commerce nantais avec la plus vive satisfaction.

Pendant que l'État et la ville de Nantes, en collaboration, engagent 22 millions pour approfondir le chenal de la basse Loire, pendant que s'édifie ce puissant outillage maritime pour lequel les divers intéressés ont dépensé 10 millions depuis trois ans, on peut se demander quelle est la situation de Saint-Nazaire, en face des menaçants progrès de la ville rivale.

Nantes est à la veille de s'approprier les deux éléments qui ont fondé la prospérité et fait, pour ainsi dire, la raison d'être de Saint-Nazaire : d'abord les grandes profondeurs, puis l'outillage des bassins et des quais. Sans doute ces transformations sont seulement en cours, Saint-Nazaire ne peut en ressentir déjà les conséquences, et sa situation présente apparaît encore prospère. Son tonnage est supérieur à celui de Nantes et les droits de quai produisent un excédent d'une centaine de mille francs. Mais c'est là une prospérité qui semble singulièrement fragile. Saint-Nazaire, qui a toujours prétendu à une existence autonome, n'a pas en réalité les moyens de l'assurer.

Tout d'abord, cette ville n'est pas, n'a jamais pu devenir un grand port industriel. L'effort tenté en ce sens, au moment de l'ouverture du bassin de Penhouet en 1881, n'a provoqué qu'une seule création,

importante mais limitée : celle des forges et aciéries de Trignac, dont la production en 1900 atteignait 113 000 t. Et pourtant, à cette époque, Nantes était complètement déchue, le champ restait libre à Saint-Nazaire. Si l'industrie ne s'est pas établie au moment le plus favorable, comment le ferait-elle aujourd'hui, en face de la concurrence nantaise ? Saint-Nazaire souffre d'ailleurs, à ce point de vue, d'une grave infériorité. Son alimentation en eau est tellement insuffisante qu'on ne pourrait, à l'heure actuelle, assurer la marche normale d'usines nouvelles. Il y a eu là un inconcevable manque de méthode. En aménageant Saint-Nazaire en vue d'y attirer les industries de la basse Loire, on a négligé d'assurer la condition essentielle de leur existence, et d'avance annulé par là les résultats espérés.

Malgré les étroites limites de son développement industriel, Saint-Nazaire n'en fait pas moins un trafic qui dépasse 1 300 000 t.[1]. La masse en est formée par l'importation des charbons anglais qui représentent, en 1902, 891 000 t., dont 550 000 environ sont réexpédiées par vagons ou par gabares. Toutefois c'est là un trafic singulièrement menacé. Il suffit de considérer les progrès de l'importation des charbons à Nantes, pour comprendre que le jour où des chantiers seront aménagés dans l'île Sainte-Anne et se trouveront accessibles à des navires calant 8 m., les marchands auront tout intérêt à y mener directement leurs cargaisons.

Que restera-t-il donc à Saint-Nazaire? La Compagnie transatlantique, dont les ateliers de construction représentent, il est vrai, un personnel dépassant 7 000 ouvriers, mais dont le trafic à l'entrée n'excède pas 60 000 t. C'est singulièrement insuffisant pour assurer la prospérité d'un port dont l'établissement n'a pas coûté moins de 45 millions. Saint-Nazaire sent si bien le danger qu'il s'outille de plus en plus de manière à conserver ce qui fait sa raison d'être, l'accès à des profondeurs plus considérables que celles de Nantes. Ce port doit s'ouvrir aux navires calant 8 m. La nouvelle entrée de Saint-Nazaire, actuellement en construction, comporte une écluse de 218 m. et offrira des profondeurs de $9^{m},50$ à 10 m. Toutefois les travaux gigantesques entrepris pour réaliser ce but, et dont l'exécution coûtera 12 à 15 millions, ne constituent pas, semble-t-il, une garantie pour l'avenir. Recevant directement des navires de 8 m. de tirant d'eau, le port de Nantes demeurera indépendant pour ses approvisionnements. D'autre part, les cargo-boats géants ne suffisent pas à assurer la vie normale d'un port. Rien ne prouve d'ailleurs que la jauge des navires doive continuer à s'accroître aussi vite que par le passé. On tend de plus en plus à construire des coques aux flancs élargis, aux proues

1. Chambre de commerce de Saint-Nazaire, *Compte rendu des travaux de la Chambre pour les années 1901 et 1902*. Saint-Nazaire, 1903.

presque carrées. Les nouveaux navires marchands ressemblent à des chalands gigantesques, qui offrent, sans augmentation du tirant d'eau, un espace beaucoup plus considérable aux marchandises. Cette nouvelle méthode de construction pourrait sensiblement retarder dans l'avenir les progrès de l'approfondissement des ports.

En somme, les grands travaux effectués ne sauraient créer à Saint-Nazaire un milieu industriel et commercial. La ville n'a aucune vie propre. Ses 30 000 habitants forment une colonie de commerçants et de fonctionnaires. A la Chambre de Commerce, pas d'armateurs. Aucune de ces grandes maisons qui ont fait la gloire de Bordeaux ou de Nantes. Saint-Nazaire est une ville neuve, improvisée, sans attaches profondes au sol, sans racines dans le passé. Son rôle logique eût été celui d'un avant-port de Nantes, destiné à l'approvisionnement de la ville industrielle. L'erreur des Nantais a été de le laisser grandir comme une création rivale, au lieu de se l'annexer comme un auxiliaire. Il en résulte une fâcheuse dispersion des ressources, au lieu de leur commune utilisation. Chaque dépense exécutée pour Nantes provoque les réclamations de Saint-Nazaire, auxquelles il faut faire leur part. On en arrive à ce singulier paradoxe de voir créer à Saint-Nazaire une entrée pour les grands navires, acheter des terrains étendus pour le creusement d'un nouveau bassin, tandis qu'en approfondissant la Loire, on semble inviter les cargo-boats à remonter directement et sans arrêt jusqu'à Nantes. Ces dépenses parallèles ne sauraient faire illusion. Malgré les apparences actuelles et la supériorité du tonnage de Saint-Nazaire, malgré les chiffres du présent qui reflètent encore un passé en train de disparaître, l'issue de la rivalité entre les deux villes ne saurait être douteuse. Ce n'est pas l'industrie nantaise qui s'est déplacée vers le port maritime de Saint-Nazaire. C'est au contraire l'outillage maritime qui revient vers la ville industrielle.

Cette prospérité aujourd'hui si brillante ne semble pas aux Nantais une garantie assez sûre pour l'avenir. Ils veulent donner à leur ville, en dehors de ce rôle local, un rôle régional plus étendu, en faire non seulement le port des usines de la basse Loire, mais le port d'approvisionnement de la France centrale. Ils cherchent non seulement à créer, mais à attirer le fret. Ici l'outillage proprement dit des bassins et des quais ne saurait suffire. Il faut le compléter par un réseau bien organisé de voies de communication : voies navigables et chemins de fer.

Ce qui manque en effet à Nantes, c'est le fret de sortie. L'exportation n'atteint, en 1902, que 173 000 t. Les marchandises chères, les produits de l'industrie locale, ne constituent pas des éléments de cargaison suffisants. Il faut les compléter par le fret lourd, qui se trouve en abondance dans l'arrière-pays. Les pierres à bâtir de la Mayenne, les marbres de Sablé, les ardoises de Trélazé, les chaux de la Maine, les orges de la Sarthe deviendraient transportables, si l'uti-

lisation de la Loire permettait de leur appliquer le fret modique de la navigation intérieure. Aussi la question de la Loire navigable est-elle vitale pour le port de Nantes. Dans quelle mesure l'aménagement du fleuve est-il possible? Les essais qui seront prochainement tentés vers l'embouchure de la Maine résoudront mieux la question que toutes les discussions théoriques. D'ailleurs aujourd'hui l'idée d'une régularisation de la Loire ne se heurte plus aux timidités ou au scepticisme qui ont fait abandonner en 1874 le projet d'approfondissement direct de la section maritime. C'est plutôt d'un excès d'optimisme qu'il conviendrait de se garder. Par une généralisation fâcheuse, on réunit sous le même nom de Loire navigable, on prétend améliorer par les mêmes méthodes, deux sections du fleuve radicalement différentes : la Loire en amont et en aval d'Angers, la première exclusivement alimentée par des rivières du Massif central, soumises aux sécheresses d'été, l'autre grossie par le réseau hydrographique de la Maine, au débit assez constant. Jusqu'à Angers, la Commission technique considère comme une éventualité à peu près certaine, qu'on pourra obtenir un mouillage de $1^{m},20$, ajoutant, d'ailleurs, qu'il serait illusoire d'espérer notablement plus. A partir d'Angers, le problème est tout différent. « Il est certain que les travaux ne donneront qu'un résultat décroissant, au fur et à mesure qu'on abordera des régions de plus grande pente et de plus faible débit [1]. » Or si $1^{m},20$ est considéré comme un maximum de mouillage dans tout le cours inférieur, on peut juger de quelles faibles profondeurs disposera la batellerie sur le cours moyen régularisé.

De telles réserves amènent à envisager une solution différente. Comme autrefois pour la section maritime, aux partisans de la régularisation s'opposent ceux du canal latéral. Toutefois, et avant même d'adopter l'une ou l'autre méthode, on peut se demander s'il est logique de s'asservir d'avance à suivre le cours de la Loire, pour créer l'artère centrale entre Nantes et l'intérieur. Si l'on examine le trafic probable et les industries à desservir [2], on voit que le véritable tracé de la Loire navigable, au lieu de suivre la courbe du fleuve vers le Nord, devrait plutôt rejoindre le canal du Berry, qui, même avec ses dimensions exiguës, suffit à un mouvement de plus de 500 000 t. Quelle région importe-t-il en effet de relier à l'Atlantique ? Est-ce réellement celle de Blois ou d'Orléans, dont le développement industriel est très strictement limité? N'est-ce pas plutôt la zone d'industries anciennes et profondément vivaces qui souffre tant aujourd'hui

1. Conseil général des Ponts et Chaussées, *Régularisation de la Loire entre la Maine et Nantes. Rapport de la Commission constituée par le Conseil dans sa séance du 15 novembre 1900.*

2. Voir : Antoine Vacher, *Montluçon : Essai de géographie urbaine* (*Annales de Géographie*, XIII, 15 mars 1904, p. 127 et suiv., 131 et suiv.).

de l'absence de débouchés : les usines de construction de Vierzon, la vieille métallurgie du Berry, les fours à chaux de Beffes, le groupe des forges de la Nièvre, les rivages du canal du Centre, véritable rue d'usines, qui se suivent sans interruption de Chalon-sur-Saône à Digoin? La véritable Loire navigable, celle qui peut offrir un intérêt économique et des garanties financières, c'est le prolongement du canal du Berry jusqu'à Tours.

En attendant que l'organisation des transports par eau donne satisfaction à tant d'intérêts légitimes, le port de Nantes ne prendra toute son importance régionale que dans la mesure où le lui permettront les tarifs de chemins de fer. Il existe à ce point de vue de nombreuses améliorations à souhaiter.

Nantes, comme tous les ports de l'Atlantique, est victime de la configuration géographique des réseaux français et de la politique qu'elle détermine. Toute compagnie de chemins de fer a pour principe de conserver les marchandises sur ses rails pendant le plus long parcours possible. Étant donnée la forme allongée des réseaux, les efforts des compagnies se portent sur les courants les plus longs et les plus intenses que comporte leur trafic intérieur, c'est-à-dire sur ceux qui ont Paris pour objectif, au détriment des courants transversaux qu'elles sont obligées de se partager. Elles élèvent donc à leurs frontières de véritables barrières, empêchant les marchandises en circulation de passer sur le réseau voisin. Par exemple, les tarifs sont combinés de telle sorte que les fruits d'Agen seront expédiés non pas par Bordeaux, La Rochelle ou Nantes, mais par Dieppe, Boulogne ou Calais. Cet itinéraire permet à la Compagnie d'Orléans de conserver le transport sur ses rails jusqu'à Paris. On conçoit qu'avec une telle méthode d'exploitation, il n'existe pas de courants organisés vers l'Atlantique pour le transport des voyageurs et pour celui des marchandises.

De récentes études, présentées par les Chambres de Commerce du Sud-Est[1], ont clairement montré toutes les entraves qui paralysent la circulation entre les villes de l'Est et les ports de l'Atlantique.

C'est ainsi qu'il fallait jusqu'à présent 19 heures pour se rendre directement de Lyon à Nantes par Saincaize, soit une vitesse commerciale de 34 kilomètres à l'heure. Le même trajet par Paris s'effectuait en 14 heures seulement pour un trajet plus long d'un tiers. Les Compagnies intéressées obligeaient les voyageurs à un immense détour pour les conserver plus longtemps sur leur réseau. Elles ne tenaient aucun compte, dans leurs calculs, de l'activité plus intense que devait nécessairement donner au trafic la création de communications nou-

1. Chambres de commerce du sud-est, Office des transports, *Compte rendu trimestriel*, 1er janvier 1903, p. 74-103; 1er Juillet 1903, p. 27-35; 1er Octobre 1903, p. 3-5.

velles. Depuis le 1er juillet 1903, la mise en circulation de trains rapides sur la section Vierzon-Tours a permis de réduire à 13 heures le temps de parcours. C'est là une réforme destinée à accroître dans l'avenir le mouvement des voyageurs et par là le chiffre des affaires entre la région lyonnaise et Nantes.

On ne saurait trop souhaiter de voir succéder à ces combinaisons d'horaires des combinaisons de tarifs. Les tarifs communs desservant le port de Nantes ne sont maintenus que devant les réclamations incessantes des intéressés. Encore sont-ils relativement élevés. Par exemple, les sucres de Chantenay à Lyon se transportent à 0, 047 la tonne kilométrique, la pâte à papier à 0, 038. Au point de vue des tarifs de transit, les ports de l'Atlantique sont exclus des avantages consentis aux ports de la Manche. Les denrées alimentaires expédiées de Suisse : lait condensé, farine lactée, fromage, paient 31 francs pour le Havre, 33 pour Dunkerque, 37 pour les ports de l'Océan. Aussi sur les 700 000 t. de marchandises qui transitent à travers le territoire français, il n'en passe que 5 800 à Saint-Nazaire, 1 780 à Nantes.

Ainsi les conditions du progrès commercial sont moins favorables que celles du progrès industriel. C'est qu'elles ne dépendent plus seulement de l'activité des Nantais, mais de la bonne organisation des voies qui desservent leur port. A ce point de vue Nantes est victime d'une double infériorité : d'une part l'insuffisance de la Loire comme voie navigable, d'autre part la configuration des réseaux ferrés qui détourne de l'Atlantique les grands courants commerciaux. De là le double effort tenté pour la mise en état du fleuve et pour la constitution d'un « Grand Central[1] » permettant aux ports de la basse Loire de recueillir leur part du trafic avec l'intérieur et du trafic de transit. En devenant le port d'exportation des régions industrielles du Berry et de la Nièvre, en ramenant à ses quais le trafic d'échange entre l'Amérique et l'Europe Centrale, Nantes cherche à bénéficier des avantages naturels de sa position géographique, trop longtemps annulés par le défaut d'outillage, par l'absence d'organisation commerciale.

PAUL LÉON.

(*A suivre.*)

1. L. LAFFITTE, *Simplon et Faucille. Rôle économique d'une nouvelle ligne internationale* (*Génie civil*, XLVIII, 1903, p. 275-280, 292-297).

LE RÉGIME DE LA WESER

Second article[1].

III

La Weser a deux branches mères, la Werra et la Fulda. L'une et l'autre ont des titres à la primauté. La Werra, son nom d'abord, qui crée un préjugé favorable, et un cours plus long, 293 km. contre les 217 de la Fulda[2]. Mais celle-ci possède une aire plus considérable, près de 7 000 kmq., contre les 5 500 de la Werra. Quant à leur puissance hydrologique, elle est sensiblement égale, à calculer leur apport respectif au point de jonction[3]. En réalité la Werra, dont le territoire est plus restreint, est plus riche. C'est donc à elle que revient la préséance.

Elle la mérite, pour s'être conquis par son propre effort son indépendance et sa destinée. Elle s'est affranchie en coupant ses attaches avec l'Itz, par où elle se serait absorbée inglorieusement dans le réseau du Main. Elle tourne le dos non moins résolument au domaine de l'Elbe qu'elle frôle.

Entre deux dômes cambriens de la Forêt de Thuringe culminant à 800 m. un ruisselet dévale, une Saar, d'après le nom de la montagne natale : c'est la première Werra, la « sèche », aussi copieuse pourtant que sa jumelle l' « humide », qui la rejoint bientôt. Toutes deux bondissent avec une turbulence enfantine, de 25 mm. par mètre, mais cette fugue est courte; au bout de 15 km. un moulin la brise et la discipline. C'est ici que les hydrographes placent le début régulier de la Werra. La vallée d'érosion épouse la direction des assises du Muschelkalk vers le NW, formant l'axe du petit duché de Saxe-Meiningen ; direction hercynienne de plus en plus prononcée jusqu'au coude hardi de Heimboldshausen où, par une inflexion brusque, la rivière s'engage dans un sillon orienté vers le NE, perçant l'épaisseur de la Forêt de Thuringe qui domine Eisenach (c'est un ancien chenal collecteur des eaux thuringiennes et du contingent de la Rhön charrié par l'Ulster) : phase très tourmentée à travers le Ringgau, tout craquelé

1. Voir : *Annales de Géographie*, XIII, 15 mars 1904, p. 138-144.
2. Les chiffres de longueurs donnés par le vol. des *Stromgebiete des Deutschen Reichs* (Theil II b : *Gebiet der Weser*, 1901, p. 1) diffèrent de ceux du Wasserausschuss, 276 km. pour la Werra et 154 km. (*sic*) pour la Fulda.
3. *Weser und Ems*..., Vol. I, p. 320-321.

de cassures, où les méandres doublent le cours (cours effectif : 75 km., vol d'oiseau : 36 ; rapport p. 100 : 209). En se butant à la falaise du Hainich, la Werra est rejetée dans l'axe hercynien, qu'elle suit depuis Treffurt jusqu'à la rencontre avec la Fulda, assez paisiblement (chute de 0,7 p. 1000) et sans trop de divagations. Il est vrai qu'elle a été redressée et amputée. Le lit a été travaillé et le flux s'y meut à l'aise ; au confluent, il s'élargit à 30 ou 40 m., avec une profondeur suffisante pour les trains de bois. Ces remaniements n'ont rien enlevé au pittoresque des gorges, taillées dans des calcaires aux étranges sculptures.

La Werra coule une existence tranquille. Elle ne se laisse pas troubler par les torrents thuringiens ; la Hasel, la Schmalkalde, la Hörsel sont assez espacées pour que leurs vagues ne se heurtent pas ; la Felda et l'Ulster, qui ruissellent des pentes de la Rhön, jouent aussi leur partie isolément. Ajoutez que le passage à travers l'ancien fond du lac de Gerstungen permet à l'onde de s'étaler ; enfin, le trop-plein s'infiltre dans le Calcaire coquillier. Ce sont là des conditions d'équilibre et de santé qui se traduisent dans le mouvement des eaux. Aux échelles de Heimboldshausen et Hedemünden, une courbe normale se dessine, ascendante de l'automne au printemps et descendante du printemps à l'automne ; le plan est partout plus haut en hiver qu'en été, mais avec de faibles oscillations, si l'on considère le niveau moyen des deux saisons : 36 cm., 42 cm., et $2^{m},50$ environ pour l'année entière, entre les deux états extrêmes[1].

Indices d'un tempérament flegmatique, et qui ne se ressouvient pas des origines montagnardes : les maxima les plus fréquents se manifestent en février et les minima en octobre ; c'est le régime des cours d'eau de plaine, influencé par la fonte précoce. La crue d'été ne se produit qu'exceptionnellement : à Meiningen, tout près du berceau, une fois par 4 ou 5 ans ; à Heimboldshausen, une fois tous les 7 ou 8 ans ; à Hedemünden, une fois tous les 12 ou 13 ans. Encore toutes les sections ne sont pas simultanément affectées. Les montées hivernales ne sont pas dangereuses, non plus que le charriage des glaçons ; les embâcles ne surviennent pas tous les ans (60 années sur 100 compte-t-on) et ne durent pas plus de 20 jours.

Et d'ailleurs ces épisodes, dignes d'intéresser les hydrologues, n'ont dans l'économie du réseau qu'une minime signification. La Werra connaît l'animation saisonnière d'un trafic local par halage ; pendant l'étiage et le chômage du gel, elle est déserte.

La Fulda est moins déshéritée. De la corniche basaltique, barrière entre les pays hessois et franconiens, jadis les eaux dévalaient vers le

1. II, p. 343-345. Nous rappelons que les semestres hydrologiques se scandent de novembre en avril, de mai en octobre. Voir : *Tabellenband*, *Hydrol.*, n° 3, p. 64-65.

N dans l'artère collectrice transversale qui emplissait l'isthme entre Bebra sur la Fulda et Gerstungen sur la Werra, isthme où s'engage aujourd'hui un tronçon ferré d'intense circulation. De cette grande coulée plusieurs témoins demeurent, modestes rivières qui ont buriné leur lit dans les grès bigarrés, la Felda, l'Ulster, la Haune, la Fulda. Celle-ci a sur ses congénères la supériorité d'un développement plus ample et plus indépendant.

Enfant du basalte, suintant à 855 m. d'altitude sur le versant SE de la Grosse Wasserkuppe, une des cimes de la haute Rhön, elle saute le long des pentes (19 p. 1000) jusqu'à ce que les promontoires du Vogelsberg la contraignent à chercher son chemin vers le N. Elle y est poussée par un ruisselet copieux et violent, la Fliede, amorcée dans le Schlüchterner Landrücken, la croupe qui relie les deux piliers volcaniques.

Avec le sens géographique qui a toujours distingué les moines, l'abbaye de Fulda s'élève à la convergence des routes de Francfort et de Wurzbourg et au point où la vallée s'ouvre comme une facile avenue vers le N. Dans un sillon creusé autrefois par un courant plus large, la Fulda zigzague, allongeant son cours des deux tiers, quelque peu bousculée par les torrents du Vogelsberg, qui se choquent avec le flot de la Haune, émissaire de la Rhön, à Hersfeld. De là jusqu'à l'arrivée de l'Eder, à 73 km. en aval, la Fulda décrit sans fatigue un angle très obtus dont Bebra est le sommet; elle est encaissée entre les talus du Seulingswald à droite, du Knüllgebirge à gauche, encaissée mais non resserrée, car la vallée se compose d'un chapelet de bassins, s'évasant parfois jusqu'au delà d'un kilomètre et dont le fond de sable limoneux est tapissé de pierres; le lit n'occupe guère que 50 à 60 m.

La Fulda se gonfle surtout en hiver, en janvier-février[1], quand la neige fond sous les ondées tièdes ou par un subit réchauffement de la température. Les affluents prochains des collines donnent une première secousse, ceux du Vogelsberg ruissellent par les trouées herbeuses et trempées qui s'enfoncent jusqu'au cœur du noyau montagneux, ceux de la Rhön s'attardent davantage. Mais le véritable pourvoyeur de la Fulda est un nourrisson du massif schisteux rhénan, l'Eder, dont l'aire de drainage dépasse celle de la Fulda jusqu'ici.

L'Eder, issue du Rothhaar où ses sources voisinent avec celles de la Sieg et de la Lahn, descend par la région accidentée de la Hesse jusqu'au bassin de Kassel. Elle égale en longueur la Fulda (177 km. contre 172, jusqu'à la jonction). Si elle n'est pas devenue la maîtresse artère, elle doit cette disgrâce à son excentricité et à son insignifiance géographique; sa vallée est une impasse, où les rails ont à peine poussé

1. Les taux cités II, p. 493, ne sont pas définitifs. La portée à Gensungen, sur l'Eder, lors des hautes eaux d'hiver, ressort à 236 mc/sec.

quelques tentacules; son impétuosité (pente moyenne : 2,70 p. 1 000) la rend impropre à la circulation. Mais l'Eder entraîne les eaux d'un des coins les plus arrosés de l'Allemagne centrale, où il tombe $1^m,10$ à $1^m,20$ de pluie sur des terrains imperméables. Elle monte dès novembre jusqu'à l'apogée de la crue, en mars; elle apporte à la Fulda un renfort respectable [1], auquel contribue pour un quart environ la Schwalm, venue du Vogelsberg, qui rallie dans le bassin de Kassel. Elle donne le ton, car les crues d'été se raréfient encore : les inondations les plus marquantes se sont toutes produites en automne et en hiver, sans la complicité des glaçons. Toutefois la Fulda se prend assez docilement après le charriage de l'Eder.

D'ailleurs ces conditions sont altérées par la canalisation de la section inférieure, qui s'intègre ainsi dans le réseau navigable de la Weser. La Fulda, de Kassel à Münden, a été transformée en un chenal praticable aux chalands remorqués. Kassel est le foyer d'un mouvement honorable.

En fraternisant à Münden, Werra et Fulda n'ont rien à s'envier; chacune fournit une quote-part annuelle de 16 milliards de mètres cubes. Toutefois la contribution de la Werra s'opère par petits versements, et en période calme, tant que le niveau du fleuve combiné ne dépasse pas $1^m,30$, c'est elle qui débite le plus; mais au-dessus de cette cote, c'est le volume de la Fulda qui l'emporte; sa sève est, non plus abondante, mais plus vigoureuse et plus active [1].

IV

La Weser, formée à Münden, est divisée en trois sections : haute Weser jusqu'à la Porte westphalienne (199 km); moyenne Weser jusqu'à l'embouchure de l'Aller (136 km.); basse Weser jusqu'à la limite maritime, au débouché de la Geeste (106 km). Cette division répond à la nature des choses, avec cette réserve toutefois que la jonction de l'Aller ne marque de changement constitutionnel ni dans le cadre ni dans la complexion du fleuve.

Pendant plus de 200 kilomètres encore, la haute Weser, qui mérite, en somme, cette épithète, reste emprisonnée dans un relief qui rachète le défaut de majesté par l'enchevêtrement. Repoussée par le Sollinger Wald, puis par les avancées du Harz, la rivière ne trouve pas d'espace pour se déployer, ni à droite, où la Leine la côtoie à quelques kilomètres, ni à gauche, où s'enfonce en coin le golfe westphalien. Elle se tord, dans un cañon qu'elle a elle-même approfondi, entre des parois raides, qu'ont ravinées les affluents latéraux : Schwülmer Furche, Holzmindener Einschnitt, Hamelne Senke, noms signi-

1. I, p. 322-323.

ficatifs, large échancrure de la Werre, qu'emprunte la grande voie ferrée du Rhin à l'Elbe. La vallée est enchâssée dans la ligne de suture entre deux formations géologiques, étranglée d'abord dans le grès bigarré, entre des roches boisées, puis se desserrant entre cet étage à droite et le Calcaire coquillier à gauche, où le Solling fait face aux collines de Höxter; enfin entre les monticules des Marnes irisées et les ridements jurassiques rigides des monts de la Weser. C'est par un dernier élan que la Weser se dégage avant la levée d'écrou et l'entrée en plaine.

La Weser a beaucoup travaillé; ses affluents sont venus à la rescousse, affluents peu développés, puisque les faîtes de partage sont très rapprochés de l'artère collectrice. La Diemel ne naît qu'à 70 km. de distance à vol d'oiseau, elle en couvre 105. Comme l'Eder, elle est originaire des plateaux schisteux du massif rhénan d'où elle roule impétueusement sur un sol dur et compact, exubérante après les pluies d'automne et la fonte qui se liquide très tôt. Elle a des accès subits et terribles; on cite en novembre une saute de 4 m. en quelques heures. On l'a corrigée, endiguée, mais non appauvrie, et la Weser lui doit une part de sa vie. Aussi riche, aussi turbulente souvent est la Werre; cette homonyme de la rivière maîtresse a un rôle dont les tributaires de la haute Weser sont trop dépourvues. Elle appelle la circulation entre la Westphalie et l'Ostphalie; elle dessine, avec l'Else, sa branche supérieure, un chemin de ronde au pied du Teutoburger Wald et elle est croisée par la dépression de l'Aa, son affluent, où sont placés Bielefeld et Herford et qui se prolonge par l'échancrure de la Porte westphalienne.

La tranchée même de la Weser n'offre pas une voie aussi commode; elle est passablement tourmentée. Mais le chenal, avec ses dimensions de 75 à 95 m. de largeur à la surface en eaux moyennes et sa profondeur de 2 m., est praticable à la grande batellerie; il a été désobstrué, nivelé, et les escales de Karlshafen, Hameln, Rinteln ne manquent pas d'activité.

Une fois franchi le « créneau » de Minden, la moyenne Weser longe encore jusqu'à Petershagen les ondulations expirantes, puis entre dans une bande de sol meuble, qu'une coulée plus ancienne a élargie, puis colmatée, véritable cône de déjection que les inondations couvrent sur 2 km. d'un bord à l'autre jusqu'à l'embouchure de l'Aue, sur 7 à 8 km. entre l'Aue et l'Aller; le lit majeur mesure entre les couronnes des digues plus d'un kilomètre au-dessous de l'Aue; le lit normal occupe 110 à 130 m., contraste saisissant avec l'étroite rigole à la percée de la Porte westphalienne.

La rivière se jette sur sa droite où elle trouve un appui plus solide contre le remblai de la *Geest*; elle a tâtonné, ainsi qu'en témoignent de faux bras; elle a rongé les pointements crétacés et les blocs morai-

niques et tapissé de sable son plafond, de sorte que sa pente kilométrique est réduite à $0^m,23$.

Elle soutire le liquide des *Moore* par des émissaires dont les principaux sont la Grosse Aue à gauche et le Meerbach qui débouche en face à Nienburg[1].

La Grosse Aue draine un territoire de 1 440 kmq., où les ruisselets des Monts de la Weser, vrais montagnards — l'Aue elle-même descend de 3, 56 p. 1000 à ses débuts — secouent les nappes stagnantes et les terres lubréfiées; leurs crues provoquent un énorme débordement et un embourbement tel que le sol ne s'affermit qu'après une longue gelée ou une longue sécheresse. Ce réseau forme un grand delta, qui ne se résorbe pas en lui-même, mais dont les tressaillements se répercutent sur la Weser, imperceptiblement, il est vrai, pour la hausse du niveau[2]; on n'en reconnaît la trace qu'à la teinte noirâtre de l'eau des *Moore*. Il en est de même du Meerbach, appelé aussi Aue Froide, par opposition à la Chaude qui lui fait vis-à-vis; le Meerbach évacue tout un ensemble de cuvettes dont une petite *mer* de 32 kmq. (Steinhuder Meer), alimentée par des sources, ceinturée de tertres qui la dominent de 70 m.; des tourbières, des prairies noyées, des *Grünlandsmoore* flanquent ce court vallon de 30 km.

Depuis Nienburg, la Weser entre dans une large zone alluviale, sorte d'appendice du grand fossé fluvio-glaciaire qui est le fief de l'Aller.

L'Aller est un enfant tard venu du Harz: les roches d'où sourdent ses jeunes eaux à 170 m., entre Helmstedt et Alvensleben, sont en quelque sorte des réminiscences lointaines et affaiblies du massif, des porphyres, des grauwackes. Elle adopte dès ses débuts, en traversant les avant-monts triasiques et jurassiques, l'orientation dont elle ne déviera guère, vers le NW, et qu'elle imprimera à la Weser elle-même. L'Aller se développe sur 263 km., dont 56 seulement dans un district accidenté, où sa turbulence native est épuisée en un instant; sur 2 km. 1/2, elle se précipite de 44 m., soit 18 millimètres au mètre, mais tout aussitôt elle s'apaise. Elle arrive en plaine calmée[3]; à Celle elle devient navigable, et c'est le point de démarcation entre le cours moyen et le cours inférieur.

Le cours moyen a commencé dans le couloir déprimé du Drömling, où il a fallu créer une ligne de partage artificielle pour empêcher les empiétements réciproques en période de crue; c'est une ligne de jonction toute préparée entre Weser et Elbe.

1. Les chapitres relatifs à cet affluent sont dispersés entre les vol. II p. 250-63 et III, p. 497-503. Nous signalons ce défaut de composition : l'ordonnance des matières, en général, prêterait à la critique.

2. III, p. 496-497.

3. Pente : 1,42 p. 1000. Développement du courant : section supérieure, 20,8 p. 100; section inférieure, 38,6 p. 100.

Les ruisseaux qui défraient l'Aller sont des rigoles de drainage (d'où l'appellation fréquente de *Graben*), égouttant les prairies tourbeuses ou les étangs. Un seul affluent serait de taille à secouer cette apathie, l'Oker. Celle-ci recueille les torrents d'un bastion du Harz, le Bruchberg, d'où elle-même cascade, en bonds éperdus, d'une hauteur de 839 m.[1]. La fougue de ces nourrissons de la montagne s'amortit à la sortie des gorges, dans un bassin plat, où les tributaires se font rares et où il ne pleut presque pas ; si bien que les grosses vagues d'orage et de fonte se ralentissent et s'écrasent avant leur confluent dans l'Aller. Dans ses accès les plus furieux l'Oker a roulé jusqu'à 250 à 300 mc. par seconde ; mais en temps normal, c'est environ 80 mc. par seconde qu'elle débite à Wolfenbüttel. La marche de l'Aller n'est pas troublée par la poussée de l'Oker : en été, celle-ci amène un peu d'eau dans un lit tari ; à l'arrière-saison, son flot prend les devants sur celui de la rivière principale, donc point de heurt ni d'encombrement. Mais l'Oker contribue puissamment à la navigabilité de l'Aller : elle-même n'a point de valeur économique ; elle traverse, sans les desservir, les pays de Wolfenbüttel et de Brunswick ; les sables qui la bordent passent pour un terroir d'élection de la culture des asperges.

En somme, l'Oker ne contre-balance pas l'effet calmant des lourdes eaux de la Lande de Lunebourg et des *Moore* hanovriens, que l'Oertze, la Meisse par leurs chenaux ramifiés déchargent dans l'Aller ; celle-ci se remue sans fatigue de Celle à son terme sur 117 km., perdant 46 km. en écarts, mais même en coulant à pleins bords, elle descend au plus de 24 mm. par mètre[2]. On lui abandonne encore des espaces à inonder jusqu'à 2 km. par endroits. On l'a aménagée pour un trafic d'intérêt local.

La Leine n'agit guère, non plus, sur l'Aller, malgré sa longueur (280 km.)[3] et la superficie de son bassin (6 500 kmq.), qui englobe des parties de montagne. La Leine naît à 340 m. sur la plate-forme de l'Eichsfeld, non loin des sources de l'Unstrut[4]. Peu précipitée, elle s'alanguit encore dans le large fossé de fracture de Göttingen. Elle vibre assez tard sous la bousculade de ruisseaux du Harz, Ruhme et surtout Innerste; cette dernière, jaillissant à 615 m. près de Klausthal, est très impétueuse et se gonfle aisément en été. Les crues de cette saison apparaissent assez fréquemment sur la section supérieure de la Leine, mais se raréfient en aval[5].

L'Aller ne subit pas le contre-coup des crises de ses suffragantes ;

1. Chute pendant les 20 premiers kilomètres : 31,6 p. 1000.
2. IV, p. 223.
3. Dans le vol. *Stromgebiete...*, p. 4, la longueur indiquée est de 190 km.
4. A. Nehmer, *Beiträge zur Landeskunde des Eichsfeldes* (*Mitt. Ver. Erdk. Halle*, 1903, p. 91).
5. Bovenden, près de Göttingen, 35 p. 100. Basse, en aval de Hanovre, 6 p. 100. (*Weser und Ems...*, IV, p. 342.)

elle monte régulièrement sous l'influx des eaux de fonte, très précoce, grâce aux hivers doux de la plaine : les maxima, qui sur le haut cours se montrent en mars, se manifestent dès février sur la section inférieure.

Il y a lieu de s'étonner toutefois que la fonte du Harz, qui est plus tardive, ne se décèle par aucun ressaut : il est possible qu'une partie en soit absorbée par les fissures du sol ou bien par la végétation sylvestre[1].

L'Aller n'amène à la Weser qu'une vague plate. La violence de l'Oker s'est amortie. Mais celle-ci est la nourricière : à l'état moyen, alors que l'Aller ne débite que 7 mc. sec. environ, l'Oker en entraîne le double. De même, la Leine est plus généreuse ; au confluent, en période de pléthore, sur un volume total de 1 750 mc. sec. elle en fournit 900 ; et l'Aller le reste. Ni l'Aller ni la Leine ne sont destinées à une fortune économique : c'est le canal Central (Mittelland-Kanal) qui donnera un regain d'animation à la province hanovrienne.

La rencontre de la Weser et de l'Aller a pour théâtre une des grandes vallées longitudinales, travail de l'*Inlandeis ;* c'est celle que Mr Berendt avait dénommée *Breslau-Hanovre* et pour laquelle Mr Keilhack préférerait l'appellation plus exacte *Breslau-Brême*[2]. L'Aller est ici l'artère directrice, la Weser usurpe son lit après des péripéties que la correction du fleuve a révélées. Il s'était formé là un delta intérieur dont les fausses rivières Ochum, Wümme, etc., retracent les linéaments ; les eaux forcèrent le remblai de matériaux glaciaires qui barrait le chemin depuis la Hunte peut-être jusqu'à l'Elbe ; les *œsar* entre lesquels se sont burinés les sillons de la *Geste* sont les monuments de cet effort.

V

Au delà de cette barricade s'ébauche le delta extérieur : la coulée fluvio-glaciaire d'une part, les marées qui s'engouffraient par les estuaires avaient provoqué un désordre auquel il a été remédié dans l'intérêt de la circulation et des cultures[3]. Nous abandonnerons la Weser comme nous avons fait des autres fleuves nord-allemands, à la lisière maritime, où s'ouvrent pour elle une ère et une vie nouvelle.

En somme, la carrière de la Weser, dans son décor varié, est monotone, presque uniforme ; elle ne souffre pas de ces disparates

1. IV, p. 266.

2. Keilhack, *Thal- und Seebildung im Gebiete des Baltischen Höhenrückens* (*Verh. Ges. Erdk. Berlin*, XXVI, 1899, p. 129).

3. L'histoire de cette intervention est copieusement racontée en une série de chapitres du vol. III (*Wasserwirthschaftliche Verhältnisse*). — Voir *Annales de Géographie*, *XIe Bibliographie 1901* (15 septembre 1902), n° 319 F.

organiques et intimes qui troublent les fleuves de l'Est. Entre les montagnes où elle se forme et la plaine où elle évolue, point de contrastes excessifs. La montagne, dont l'influence se marque et se propage ailleurs jusqu'au cœur de l'été et jusqu'à un stade lointain du cours, s'efface ici, et n'est témoin que d'épisodes locaux, très vite éteints; tout au plus, la vague de la Weser décrit-elle par répercussion une volute plus prononcée. C'est que la Weser ne doit pas sa richesse hydrologique exclusivement à des affluents qui l'élargissent. Elle amasse surtout et capte les filets qui suintent au bas des terrasses de grès, dans le fond de sa propre vallée, et souvent en dessous du lit[1]. Elle mène dans son bassin montueux la petite existence d'une fourmi, et l'on constate[2] que les basses eaux ont meilleure tenue que les crues; car les tributaires, peu longs, ont écoulé leur flot avant celui de la rivière maîtresse: rare est le spectacle du réseau entier en congestion et révolution. Le mécanisme est bien réglé, avec la montée de l'automne au printemps, l'apogée en février-mars, avec l'affaissement graduel sauf d'exceptionnels ressauts, jusqu'en septembre-octobre, avec des oscillations de niveau qui se tempèrent de l'amont à l'aval[3], avec des crues d'hiver peu dangereuses et peu durables[4].

En dépit de son régime équilibré, la Weser est un appareil circulatoire défectueux et stérile, à cause de la faible étendue de son arrière-pays et parce que la mitoyenneté entre deux puissants voisins comme le Rhin et l'Elbe le condamnent à un rôle ingrat. Sa fortune prendra-t-elle une face nouvelle? On sait que la Prusse, maîtresse des trois quarts du bassin, projette d'aménager le fleuve et de relever les ambitions et la prospérité de Brême afin de les exploiter à son profit[5]. C'est pour servir cette politique qu'a été constitué le volumineux dossier dont une géographie désintéressée tire aussi des enseignements.

BERTRAND AUERBACH,
Professeur de géographie
à l'Université de Nancy.

1. A. NEHMER, art. cité, p. 92-93.
2. III, p. 486-487.
3. III, p. 522.
4. III, p. 556.
5. B. AUERBACH, *La politique prussienne et les voies navigables* (*La Grande Revue*, 6e année, XXIII, 1er juillet 1902, p. 65-84, 1 fig. carte).

LA GRANDE BOUCLE DU YANG-TSEU-KIANG

(Photographies, Pl. 9 et 10)

Chargé par le Gouvernement général de l'Indo-Chine d'une mission d'études au Yun-nan, j'ai voulu profiter de ma présence dans la partie septentrionale de la province pour faire la reconnaissance du grand détour du fleuve Bleu signalé par l'explorateur Bonin.

Parti de Ta-li-fou, je me suis rendu en six étapes à Li-kiang-fou, puis là j'ai organisé ma caravane pour me porter à la recherche de l'extrémité S de la boucle du fleuve. Je l'ai atteint après cinq jours de marche, à Fong-ko, agglomération de petits villages et hameaux tibétains, poste frontière entre la préfecture de Li-kiang-fou et celle de Yun-ning-tou-fou, point où la route directe de Ta-tsien-lou par Yun-ning-tou-fou coupe le fleuve, que l'on passe en bac.

J'ai fait, à l'aller, un levé topographique à la planchette de l'itinéraire parcouru et je l'ai refait au retour pour les corriger l'un par l'autre.

J'ai fait le recoupement des sommets et des cols et relevé le passage du fleuve en plusieurs points. Ce levé ne constitue pas un document scientifique définitif, mais il peut du moins être consulté utilement par ceux qui voudront me suivre dans l'étude de ces contrées si intéressantes à tant de points de vue.

La région est couverte, à des altitudes variant de 2 800 à 3 400 m. de magnifiques forêts de cèdres, de pins et de chênes, dans lesquelles les arbres dont le fût dépasse 1 m. et $1^{m},50$ de diamètre sont en nombre considérable.

De nombreuses mines de cuivre et de plomb argentifère sont en exploitation et des alluvions aurifères sont traitées par des orpailleurs indigènes qui, malgré leur ignorance professionnelle, font parfois de fort belles récoltes de pépites.

La carte anglaise publiée en août 1903 dans le *Geographical Journal* de Londres[1] laisse en blanc la région intermédiaire entre Fong-ko et

1. *South Western China... to illustrate the paper by Captain* C. H. D. Ryder, 1 : 2 000 000 (XXII, 1903, p. 236; voir aussi p. 195). L'article du capitaine Ryder (*Exploration in Western China*) avait paru dans le tome précédent du *Geographical Journal* (XXI, 1903, p. 109-126). — Le même recueil a publié en mars 1904 : Lieut.-Colonel C. C. Manifold, *Recent Exploration and Economic Development in Central and Western China* (*Geographical Journal*, XXIII, 1904, p. 281-313). La branche occidentale de la boucle du Yang-tseu-kiang reste en blanc dans la carte hors texte qui accompagne cet article : *Sketch Map of the Upper Yang-tze Region*, 1 : 5 000 000. [N. d. l. R.]

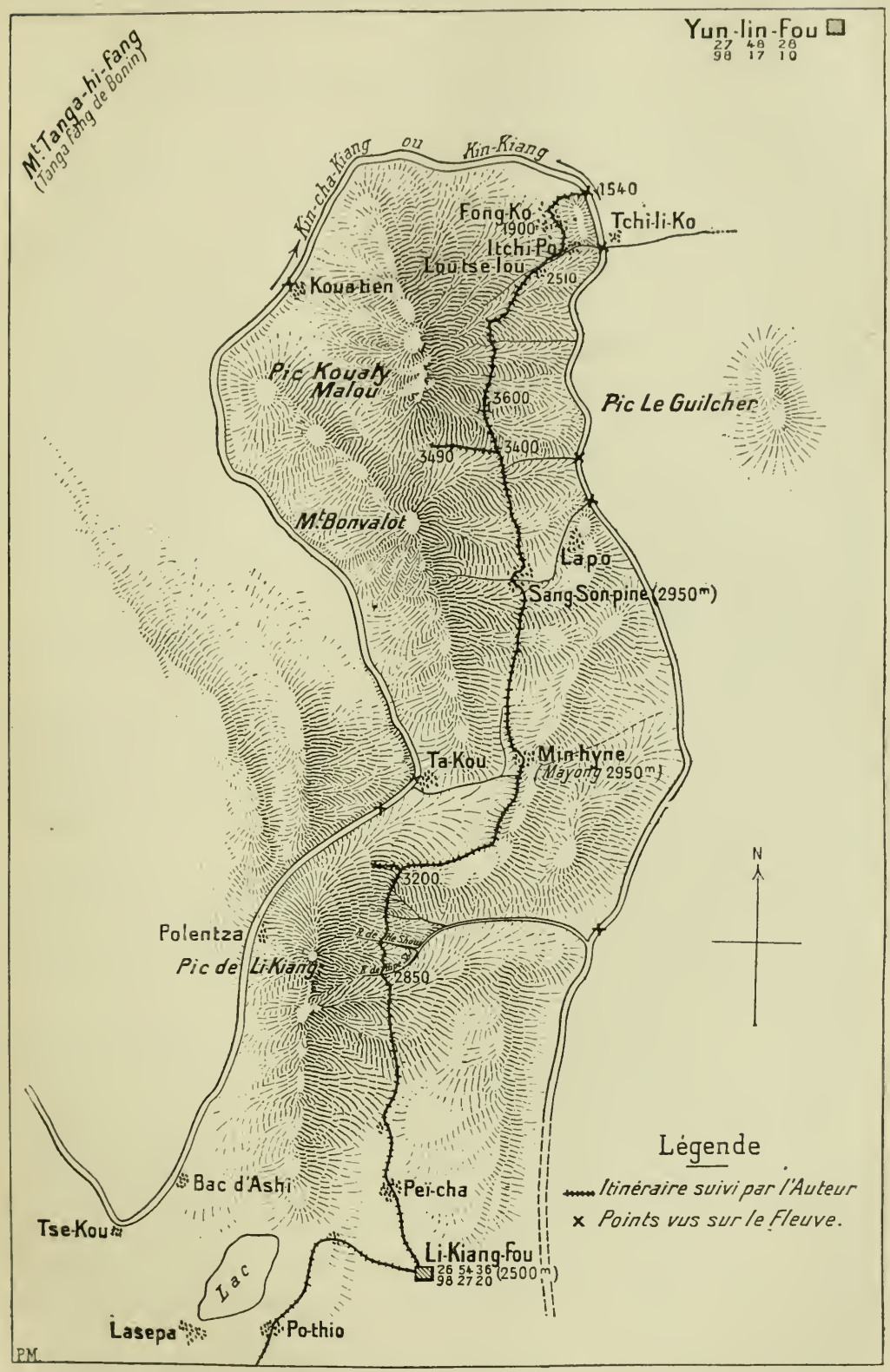


FIG. 1. — La boucle du Yang-tseu-kiang au nord de Li-kiang-fou
Échelle 1 : 600 000.

Li-kiang-fou, dont je suis le premier voyageur européen qui ait fait la reconnaissance.

A ce titre, j'ai cru pouvoir donner au plus important sommet de la chaîne, devant lequel se courbe le fleuve Bleu, le nom d'un de nos éminents explorateurs : Bonvalot.

Élisée et Onésime Reclus, dans leur ouvrage *L'Empire du Milieu*, disent, en parlant de ce détour du grand fleuve : « A Tsekou, à 110 km. à vol d'oiseau vers le N de Talifou, ville du Yunnan, par 1 300 m. environ au-dessus des mers, le Pechoui kiang se jette au NE, au pied de sauvages montagnes, puis il se porte à l'E, enfin au SSW, décrivant ainsi, probablement, un méandre de 300 km. sans les menus détours, avec un isthme de 60 km. Probablement, disons-nous, car Bonin qui a signalé le premier ce détour du Yangtze n'a point suivi le fleuve dans son excursion, ni personne encore après lui, dans des gorges qui doivent être effrayantes, puisque l'immense torrent tibétain-chinois se courbe ici devant l'obstacle d'un massif de 5 000 à 6 000 m. de haut, et que d'un bout à l'autre de la boucle resplendissent à l'orient, puis au midi, puis à l'occident du fleuve Bleu, les neiges éternelles du Lykiang-Kouaty [1]. »

L'examen de la carte ci-jointe, relevée par moi, permettra de rectifier cette définition.

Tout d'abord, le fleuve ne se courbe pas devant le pic de Li-kiang. Ce pic n'est pas isolé, comme on le croyait avant ma reconnaissance, mais il est le sommet méridional d'une chaîne que le fleuve franchit dans des cañons à parois presque verticales, où il coule à 3 500 m. en contre-bas des sommets.

La photographie que j'ai prise du village de Min-hyne, l'objectif tourné exactement vers le SW, montre cette chaine que coupe et traverse le fleuve dans la gorge très visible au centre de la photographie, au-dessus de la forte dépression de Ta-kou.

Sur la rive gauche, la chaîne continue dans la direction NW, abrupte, et c'est précisément l'Ouest de ce massif que Bonin a eu en face de lui, muraille gigantesque, au bac d'Ashi.

Le fleuve ayant franchi ce premier obstacle, en a trouvé un second, plus puissant encore, et dont le mont Bonvalot occupe le centre. Celui-ci, il a été forcé de le contourner dans une vallée qui le conduit d'abord dans une direction NW, jusqu'à un point où il a pu se glisser au pied de la chaîne qu'il ne pouvait franchir, vers l'E d'abord, pour enfin reprendre sa direction générale vers le SE, à Fong-ko.

J'ai fait deux photographies de l'extrémité de la boucle du Kin-cha-kiang, prises d'une éminence surplombant le fleuve à 80 m. au-

1. Élisée et Onésime Reclus, *L'Empire du Milieu* (Paris, 1902), p. 279.

Phototype Gervais Courtellemont. LIBRAIRIE ARMAND COLIN

Les montagnes de Li-kiang, vues de Min-hyne.

Phototype Gervais Courtellemont.

LIBRAIRIE ARMAND COLIN

Le Yang-tseu-kiang à Fong-ko. Vue prise du bas de la route de Yun-ning-tou-fou.

Au centre, le pic Le Guilcher.

dessus du niveau de l'eau. L'objectif était tourné vers le NNE pour l'une et vers le SE pour l'autre.

Dans cette dernière, un pic se dessine au centre de l'image, c'est le même aperçu et photographié par moi de La-po et auquel j'ai donné le nom de « pic Le Guilcher » sur mon relevé topographique, en souvenir du vaillant missionnaire de Ta-li-fou qui, depuis 50 ans, évangélise cette partie reculée du Yun-nan.

Depuis son passage dans les cañons situés entre Polentza et Ta-kou, le fleuve n'a pas l'aspect rébarbatif qu'on pourrait supposer. On le franchit en plusieurs points sur des bacs et ses différences de niveau, au bac d'Ashi et à Fong-ko, ne sont pas grandes. En aval de Fong-ko, les indigènes m'ont signalé des cataractes à la hauteur de La-po, mais en aval de ces cataractes ils m'ont affirmé qu'autrefois on lançait des trains de bois composés de troncs de cèdre destinés à la fabrication des cercueils chinois qui descendaient jusqu'à Soui-fou et Tch'ong-k'ing.

Les cartes chinoises ne signalent pas ce détour du Yang-tseu.

GERVAIS COURTELLEMONT.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

LA CARTE DES SOLS DE LA RUSSIE

PUBLIÉE PAR LE DÉPARTEMENT DE L'AGRICULTURE [1]

Il a déjà été dressé plusieurs cartes des sols de la Russie. La première en date, celle de l'académicien K. S. Vesélovskii, parut en 1851, éditée par le Ministère des Domaines. Deux ans plus tard, le Département de l'Économie rurale la fit réimprimer en utilisant, pour la compléter, les matériaux envoyés par les Commissions cadastrales et par les Chambres des Domaines; pour la première fois, on s'efforça d'y représenter avec quelques détails des sols d'ailleurs encore assez mal définis, tels que tchernoziom, argile, sable, sous-argile, argile sableuse, limons, sols salés, toundras, marais et sols pierreux. Une nouvelle édition en fut donnée en 1857.

Ces éditions successives n'indiquent pas le succès de l'entreprise, mais bien plutôt les tâtonnements des auteurs. La carte « pédologique » — c'est ainsi que les Russes ont baptisé les cartes des sols — rencontrait des difficultés d'exécution analogues à celles dans lesquelles se débattaient les savants occupés à établir la carte géologique. Celle-ci procédait des travaux de Murchison, qui n'embrassaient qu'une partie de l'étendue de la Russie; elle négligeait de représenter les formations d'origine glaciaire, qui constituent cependant sur de prodigieux espaces la seule portion visible du sol; elle cherchait au contraire, à l'aide des affleurements visibles le long des vallées, à reconstituer l'extension des formations anciennes auxquelles le glaciaire est superposé, et il va sans dire que, dans l'état alors rudimentaire des investigations, cette reconstitution était souvent hypothétique quant à ses résultats. Aussi la carte géologique de la Russie se raccordait-elle mal

1. *Potchvennaïa karta Evropéïskoï Rossii, sostavlennaïa po potchinou i planou prof.* V. V. Dokoutchaeva, *prof.* N. M. Sibirtsevym, G. I. Tanfil'evym *i* A. R. Ferkhminym.../ *Carte du sol de la Russie d'Europe, dressée sur l'initiative et d'après le plan de Mr le prof.* W. Dokoutchaïef. *par Mr le prof.* N. Sibirtsef *et MMrs* G. Tanfilief *et* A. Ferkhmine, *sous les auspices du Comité scientifique du Ministère de l'Agriculture et des Domaines. Édition du Département de l'Agriculture. Échelle : 60 werst un pouce anglais* [1 : 2 520 000]. Saint-Pétersbourg, 1900. — Cette carte, gravée à l'Établissement cartographique A. Il'in, figurait à l'Exposition Universelle de 1900 à Paris (voir *Annales de Géographie*, IX, 1900, p. 405). Elle n'a été distribuée qu'en 1902, avec la notice suivante, rédigée en russe et en français : Ministerstvo Zemlédieliia i Gosoudarstvennykh Imouchtchestv. Département Zemlédieliia. G. I. Tanfil'ev *i* A. R. Ferkhmin, *Kratkii obeiasnitelnyi tekst k Potchvennoï kartie Evropéïskoï Rossii izdannoï v 1901 godou.* G. Tanfilief *et* A. Ferrhmine, *Note explicative Sur la carte des sols de la Russie d'Europe...* St-Pétersbourg, Tipo.-lit. « Herol'da », 1902. In-8, 35 p., 1 pl. donnant le tableau de la classification des sols dressé par Sibirtsev. — Carte et notice sont en vente, au prix de 30 fr., à la rédaction du *Potchvoviedienié*, Saint-Pétersbourg, Pouchkinskaïa 13, kv. 20. — — Une réduction de la carte [à 1 : 15 120 000] est donnée dans la pl. III de I. V. Mouchkétov, *Fizitcheskaïa géologiia, Tom II, Vypousk I, Vtoroé izd.* (St-Pétersbourg, 1903).

aux cartes de même ordre entreprises dans le reste de l'Europe ; il semblait qu'il y eût une solution de continuité, là où il y avait surtout une différence de méthodes. Ce n'est que peu à peu, grâce à Helmersen, et surtout à Nikitin et au Comité géologique russe, qu'on arriva aux principes sur lesquels repose aujourd'hui la cartographie géologique de l'Empire.

Les auteurs des cartes des sols furent plus longs à trouver leur voie, et le progrès des recherches se borna longtemps à accroître la complexité de la nomenclature pédologique, sans que les cartes gagnassent en précision et en méthode. La carte de K. S. Vesélovskii et de J. Wilson, publiée en 1869, plus riche en informations que celle de 1857, ne lui était guère supérieure comme valeur scientifique. L'amélioration fut plus sensible dans les cartes de V. I. Tchaslavskii (1873 et 1879), mais, malgré l'addition d'une note explicative de V. V. Dokoutchaev sur la cartographie des sols russes, la distinction entre 32 types de sols, au lieu de 8 jusqu'alors admis, était déconcertante. On ne savait en effet à quelles causes intimes ou externes rattacher cette variété si soudainement accrue ; la chimie agricole et la géologie, appliquées à l'étude des mêmes pays, fournissaient des données malaisément conciliables.

C'est à Dokoutchaev lui-même qu'il était réservé d'expliquer ce désaccord en concevant le sol comme un corps naturel doté de qualités propres. Le sol, tel qu'on doit le considérer dans l'élaboration d'une carte pédologique, consiste dans les horizons superficiels des roches, plus ou moins altérés sous l'influence simultanée de l'eau, de l'air et de différents organismes, morts ou vivants. Ce sont ces altérations, opérées dans des conditions très diverses vu l'énorme étendue du pays, qui font que des formations géologiques identiques et de même âge peuvent donner et donnent souvent en Russie des sols agricoles fort différents. Aussi ne saurait-on appliquer à la Russie le mot d'E. Risler : « La meilleure carte agronomique est la carte géologique détaillée à grande échelle. » Valable pour des pays où il n'existe pas de zones climatiques ni biologiques très tranchées et où il n'y a pas eu de glaciations générales, ce principe ne l'est pas pour la Russie.

Le climat et la végétation, ces deux puissants agents d'altération des roches, étant loin d'être identiques dans toute l'étendue de la grande plaine russe, les produits de l'altération des roches doivent nécessairement y varier d'une région à l'autre. Le fait s'observe dans tous les pays à zones climatiques et végétales très tranchées, et il a été récemment mis en lumière à propos de l'Espagne, qui est un de ces pays [1]. Dès que Dokoutchaev, dont les recherches n'avaient porté au début que sur le gouvernement de Nijnii-Novgorod, la Courlande et la Finlande, disposa d'observations réparties sur une plus grande surface, on put concevoir la possibilité d'une carte véritablement rationnelle des sols russes. Même avec les modifications qu'elle avait subies, la carte de Tchaslavskii de 1888 [2] ne pouvait désormais passer que pour une œuvre de transition, en quelque sorte. C'est ce qui décida Dokoutchaev à proposer au Ministère de l'Agriculture l'exécution d'une nouvelle carte. La proposition ayant été agréée en 1895, les sommes nécessaires furent attribuées, et l'on se mit à l'œuvre. N. M. Sibirtsev se

1. Voir le travail de E. Ramann analysé dans la *XIIe Bibliographie 1902* (15 sept. 1903), n° 513.
2. Atlas Il'in, 1888, une feuille à 1 : 6300000.

chargea de la région des steppes et de la Pologne; A. R. Ferkhmin, de la Russie centrale, sauf le Poliesie, jusque vers 60° de latitude; G. I. Tanfil'ev, du Nord de la Russie, du Poliesie, et des régions marécageuses. Ces deux derniers auteurs ont retracé, dans la *Note explicative*, la marche des travaux et les principes directeurs de l'œuvre. Entre temps, N. M. Sibirtsev communiquait au VIIe Congrès international de Géologie (Saint-Pétersbourg, 1897) un aperçu motivé de la classification de sols adoptée pour l'exécution de la carte, et une esquisse schématique de celle-ci [1]. Mais la maladie prolongée de Dokoutchaev [2], la maladie, puis la mort de Sibirtsev (juillet 1900), ont retardé l'achèvement de la carte, de sorte qu'elle n'a été distribuée qu'au début de 1902; le texte explicatif très sommaire, qui l'accompagne, devra, selon toute apparence, tenir lieu du mémoire développé qui était en projet.

C'est de cette carte que nous voudrions donner une idée, ainsi que des constatations dont elle s'autorise. Un principe fondamental, c'est que le sol, bien que formé le plus souvent aux dépens de la roche mère sous-jacente, s'en distingue par sa composition, la complexité des facteurs dynamiques dont il est le produit, et par des particularités morphologiques extérieures. La simple désagrégation des roches, en s'opérant dans des conditions physico-géographiques semblables, peut à la longue abolir la différence qui existe entre ces roches, et donner des produits d'altération bien plus voisins les uns des autres que ne le sont les roches initiales. Les éléments du climat, tels que la température et l'humidité, et ensuite l'action des végétaux, jouent un rôle capital. Si l'on considère, par exemple, les sols de tchernoziom, on voit que leur trait caractéristique consiste dans l'accumulation d'humus dans l'étendue des steppes herbeuses et des prairies de climat tempéré; partout où les conditions extérieures sont les mêmes, partout se forment des sols de ce type. Or, la répartition des climats et de la végétation en Russie obéit à une disposition zonale très accusée; il n'est donc pas surprenant de rencontrer une disposition analogue dans la distribution des principaux sols russes, et l'on peut ainsi distinguer un certain nombre de variétés de sols, les *sols zonaux* de l'École russe. Ceux de ces sols qui sont représentés dans la Russie d'Europe sont :

1° Les *sols des steppes sèches* (à absinthe, cactus, etc.), d'une couleur gris châtain et brunâtre, formés de roches mères sous-argileuses et sous-arénacées;

2° Les *sols de tchernoziom*, en corrélation avec les steppes herbeuses et les prairies de climat plus ou moins tempéré, suffisamment humide; le sol, sous-argileux ou marneux, y est mélangé d'une proportion d'humus variable, résultant de la décomposition séculaire des végétaux;

3° Les *sols des steppes sylvestres* et des forêts à feuilles caduques, appelés aussi *sols gris*, ressemblent aux sols de tchernoziom par leur teneur en humus, mais s'en distinguent par l'abondance de matières organiques acides dans le sous-sol, ce qui s'explique par l'action des arbres et de leurs racines [3];

1. Voir *IXe Bibliographie 1899* (15 sept. 1900), n° 62; *XIIe Bibliographie 1902* (15 sept. 1903), n° 95.

2. Dokoutchaev est mort le 26 octobre / 8 novembre 1903.

3. Voir : N. A. Bogoslovskii (*Izviestiia Geologitcheskago Komiteta*, XVIII, 1899, p. 272) et *IXe Bibliographie 1899* (15 sept. 1900), n° 384.

4° Les *sols gazonneux* et *podzols* sont propres aux régions tempérées froides, accompagnent les forêts mélangées, les bruyères, et sont ordinairement accompagnés d'alios; le podzol, fait de silice presque pure, faiblement mélangée d'argile, résulte de la décomposition organique du sol dans un milieu acide et humide; pulvérulent et farineux à l'état sec, il prend, lorsqu'il est détrempé, l'aspect d'une argile faiblement plastique[1];

5° Les *sols des toundras*, formés des argiles et des sols argileux de la toundra, dans les climats froids aux hivers prolongés; ces sols sont, pour ainsi dire, éternellement congelés.

Ces variétés fondamentales de sols correspondant à des zones de climat et de végétation sont loin d'épuiser toute la diversité des sols naturels. Si prononcée que soit l'action des facteurs climatiques et végétaux, il est des cas où la nature spéciale de la roche mère garde son influence et détermine un sol distinct du type normal de la zone; le fait peut se produire également dans des conditions spéciales de relief, lorsque des bas-fonds, des vallées, alternent avec des croupes plus élevées. Ainsi se forment, dispersés en lambeaux dans l'intérieur des zones, des sols que les agronomes russes appellent *sols intra-zonaux* ou *mi-zonaux*. Dans le nombre figurent les *terres salées*, réparties à l'intérieur des steppes sèches et de la zone du tchernoziom; les *sols calcarifères à humus*, formés aux dépens de roches carbonatées par la lente décomposition de restes organiques dans un milieu faiblement alcalin[2]; les *terres marécageuses*, dont l'origine est aisée à deviner, sols de couleur foncée, argileux ou sous-argileux, particulièrement répandus dans les zones tempérées et froides.

Il existe en outre beaucoup de variétés de sols dans lesquelles la couche à humus végétal est insignifiante par rapport à la roche mère inaltérable. Les sols de cette nature occupent en quelque sorte le milieu entre les sols proprement dits et les roches, et, comme leur répartition est absolument irrégulière, comme ils manquent le plus souvent d'un des éléments nécessaires à l'agriculture, on est convenu de les appeler *sols azonaux* ou *incomplets*. Dans les vallées et le fond des dépressions lacustres, ce sont les *sols alluviaux*, naturellement les meilleurs et les moins incomplets de la série. En dehors de ces parties déprimées, les sols azonaux comprennent : 1° les *sols grossiers* ou *sols crus*, avec une grande quantité d'éléments argileux ou vaseux; 2° les *sols-squelettes*, où prédominent les éléments granuleux, caillouteux, rocailleux, provenant de roches soit siliceuses, soit calcaires.

Telles sont les principales variétés de sols naturels distingués par l'École russe. Il va sans dire que la carte détaillée tient également compte de sous-variétés, suivant la prédominance de tel ou tel élément constitutif. Mais le grand intérêt de la carte vient de ce qu'elle permet de saisir le lien intime qui existe entre les types principaux de sols et l'utilisation de ces sols soit par la végétation spontanée, soit par l'agriculture.

La zone des *sols de steppes sèches*, avec une chute annuelle de pluies de 30 à 40 cm., dont plus du tiers en été, avec une forte évaporation, abrite une végétation surtout xérophile, composée d'herbes résistantes, croissant

1. Voir : S. N. Nikitin, *Les environs de Moscou* (*Guide des excursions du VIIe Congrès géologique international*, Saint-Pétersbourg, 1897, fasc. I, p. 10).

2. A cette variété appartiennent les sols appelés *rędzinas* en Pologne.

en broussailles que séparent de fréquents intervalles. La culture est rendue assez difficile par le défaut d'humidité, mais, dans les années favorables, les sols châtains donnent de belles récoltes, et la colonisation agricole, depuis un siècle, a trouvé profit à s'en emparer. Quant aux sols brun clair de la zone, ils consistent principalement en steppes désertiques, habitées par des nomades, éleveurs de bétail. Là, se sont développées les races bovines dites khirguize et kalmouque, à la chair savoureuse ; là se trouvent aussi les plus nombreux troupeaux de moutons de la Russie.

La zone du *tchernoziom*, qui prend en écharpe la Russie, du SW au NE, reçoit une hauteur annuelle de pluies de 40 à 50 cm., dont 30 pendant la période de végétation. C'est la région bien connue des « terres noires », comme l'indique son nom russe, avec des teintes allant jusqu'au brun ou au chocolat; l'humus y atteint en moyenne un mètre d'épaisseur. D'une très grande fertilité là où il n'a pas été épuisé par l'agriculture extensive, et à condition que des sécheresses accidentelles ne le rendent pas dur et compact, le tchernoziom est la zone agricole par excellence de la Russie : 74,2 p. 100 de la superficie totale dans le gouvernement de Koursk; 73 p. 100 dans celui de Toula, sont mis en culture. Là où l'agriculture a donné naissance à des industries (sucrerie, distillerie), la population atteint une densité exceptionnelle en Russie : 92 hab. au kilomètre carré dans le cercle de Kamenets-Podolskii, 84 dans celui de Proskourov, 83 dans celui de Vinitsa et celui de Mohilev de Podolie, etc.

Les *sols gris* correspondent aux incursions que font les forêts dans la zone du tchernoziom, et ménagent la transition entre les « terres noires » et les podzols. Leur bande, assez régulière, mais de faible largeur, sinueuse, s'étend à travers la Russie centrale, des gouvernements de Lublin et de Volynie jusqu'à la Kama et à la Viatka. Là où ils sont défrichés, ces sols, riches en humus, donnent de bonnes terres de labour : ils constituent la portion la plus fertile du gouvernement de Nijnii-Novgorod[1].

Les *podzols* couvrent au moins les deux cinquièmes de la Russie d'Europe, particulièrement représentés dans les gouvernements de Mohilev, Smolensk, Vitebsk, Tver, Novgorod, Pskov et Saint-Pétersbourg; au N, ils s'étendent jusqu'à Arkhangelsk et pénètrent sous forme de bandes et d'îlots dans la toundra. C'est une des terres les plus médiocres de la Russie, à laquelle la fréquence de l'alios donne une frappante analogie avec nos Landes de Gascogne; là aussi, c'est la forêt de résineux qui convient le mieux au terrain.

La *toundra* est caractérisée par l'absence d'arbres, qui provient elle-même de la présence d'un sous-sol congelé à peu de profondeur au-dessous de la surface. La neige y tombe dès le mois d'août, et, même en juillet, le thermomètre y descend à 3°. Les lichens et les mousses constituent la majeure partie du règne végétal. La toundra est le domaine des nomades du Nord, et la vie sédentaire, ainsi que les représentants les plus avancés de la végétation forestière, se limite au bord des cours d'eau.

Quant aux autres espèces de sols, les sols salés se rencontrent à l'état sporadique dans les steppes et même dans le tchernoziom; les sols calcarifères à humus se trouvent surtout en Pologne, à la surface du Crétacé des

1. Voir : V. P. Semenov, *Rossiia*, tome Ier (Saint-Pétersbourg, 1899), p. 129.

gouvernements de Radom et de Lublin ; les sols marécageux sont disséminés un peu partout. En fait de sols incomplets et azonaux, on peut mentionner les longues bandes de sables, ordinairement occupées par des forêts de pins, de la Russie centrale, le long de la Vistule, du Pripiat', du haut Dniepr, de la Desna, de la Kliaz'ma, de l'Oka, des rives plates de la Volga; les sols morainiques rocailleux; les sables mouvants des steppes arides, les terres alluviales recouvertes par les crues printanières, etc.

Comme on le voit, la carte des sols de la Russie d'Europe explique bien des faits de la vie économique russe; c'est le complément indispensable de la carte géologique. Cette dernière est, jusqu'à un certain point, la carte d'une région inerte, impersonnelle, alors que la carte des sols nous révèle la même région modifiée par l'action séculaire du milieu atmosphérique et végétal, telle qu'elle s'est offerte à l'homme pour qu'il l'habitât et en vécût.

P. Camena d'Almeida.

LES MUSULMANS A MADAGASCAR

PAR Mr GABRIEL FERRAND[1]

« Il y a pourtant apparence que la mesme loy de Mahomet qui est suivie par les peuples leurs voisins qui habitent la terre ferme opposée à leur isle soit venue jusques à eux, en ce qu'ils observent la circoncision quoy qu'avec d'autres cérémonies que les Turcs et qu'ils ne travaillent point le vendredy... » Il faut lire dans Mr Ferrand la page entière par laquelle François Cauche de Rouen a, dès le xviie siècle, posé le problème auquel est consacré le mémoire très nourri de notre ancien vice-résident à Madagascar. Lorsqu'il en publia en 1891 le premier fascicule, les renseignements relatifs à la question se réduisaient à peu de chose. Ni les textes arabes et portugais, ni les relations plus modernes ne permettaient une étude détaillée des points de contact entre les coutumes malgaches et l'Islam. C'est ce qui fait la valeur du dossier patiemment constitué par un savant doué de ce triple et rare avantage : la connaissance du malgache alliée à celle de l'arabe et à une longue pratique du monde musulman, avec lequel l'auteur, aujourd'hui vice-consul à Recht, n'a cessé d'être en rapport.

Les Antaimorona, c'est-à-dire les tribus anciennement converties qui gravitent autour des Anakares, ont fourni un premier groupe d'observations avec leurs manuscrits, leur curieuse religion hybride, dans laquelle le dogme musulman est autant accommodé à la coutume que la coutume

1. *Les Musulmans à Madagascar et aux iles Comores. — Ire Partie : Les Antaimorona. — IIe Partie : Zafindraminia, Antambahoaka, Onjatsy, Antaiony, Zafikazimambo, Antaivandrika et Sahatavy. — IIIe Partie : Antankarana, Sakalava, Migrations arabes* (*Publications de l'École des lettres d'Alger, Bulletin de Correspondance africaine*, IX). Paris, E. Leroux, 1891, 1893, 1902. In-8, xi + 163 p.; vi + 129 p.; iii + 204 p. 13 fr. 50. — Voir aussi du même auteur : *La légende de Raminia d'après un manuscrit arabico-malgache de la Bibliothèque nationale* (*Journal Asiatique*, ixe série, XIX, mars-avril 1902, p. 185-230), qui contient une indication, la première qu'on ait relevée dans le folk-lore malgache, sur une immigration musulmane dans l'Imerina.

au dogme musulman. Ils n'en ont pas moins dû à l'Islam une influence très grande à certains égards. Mr Ferrand montre comment leur éducation semi-arabe et surtout la connaissance de l'écriture leur a valu le caractère sacré (*fady*) de marabouts malgaches : « les amulettes et talismans écrits ne datent véritablement que du jour où les caractères arabes furent employés par les tribus de la côte SE et propagés à l'état de *ody* dans la grande île. » L'auteur en fait dériver l'ancien culte hova lui-même.

Deux autres catégories de tribus — sans parler des Comores — prêtaient spécialement à l'enquête : d'une part celle des Zafindraminia et autres qui se réclament d'une descendance islamique, de l'autre les quatre groupes musulmans de la côte Ouest. Leur étude mène Mr Ferrand à se prononcer sur la route suivie par la propagande arabe. Il conclut avec Mr Grandidier[1] que les premiers musulmans sont venus par la côte E d'Afrique, mais ne sait si l'on doit admettre la pluralité des migrations. Quoi qu'il en soit, ses recherches mettent en lumière la diffusion de l'influence arabe à Madagascar. Elles aident aussi à comprendre pourquoi elle a été ici d'un ordre si spécial : présente à l'origine de tant de coutumes et de particularités du langage, et pourtant incapable de produire son résultat ordinaire, l'incorporation durable de ces populations frustes à l'Islam.

H. Schirmer.

1. Voir : P. Vidal de la Blache, *L'origine des Malgaches, par Mr Alfred Grandidier* (*Ann. de Géog.*, XI, 1902, p. 171-173).

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

GÉNÉRALITÉS

Congrès des Sociétés savantes. — Le Congrès s'est réuni cette année à Paris, du 5 au 9 avril. A la Section de géographie historique et descriptive, dont l'animation laissait à désirer, le nombre des communications n'a pas été très considérable. Nous citerons parmi elles : A. Pawlowski, *Sur le plateau sous-marin de Rochebonne (Ile de Ré)*; — de Loisne, *Catalogue raisonné des cartes et plans de l'ancienne province d'Artois*; — H. Ferrand, *La grande carte des États de Savoie de Tomaso Borgonio*; — J. Humbert, *Première occupation allemande du Venezuela au XVIe siècle, période dite des Welser 1528-1556* (étude intéressante; l'auteur montre que, contrairement à ce qu'on répète, ce ne furent pas les Welser qui obtinrent d'abord de l'empereur une concession en échange d'un prêt d'argent); — Dr Noel Bernard, *Sur les Khas du Laos*; — G. B. M. Flamand, *Quelques stations nouvelles de pierres écrites au Sahara*; — Abbé Parat, *Carte de 98 grottes observées dans les vallées de la Cure, de l'Yonne, etc.*; — Ferrasse, *Note préliminaire à une monographie hydrologique du Minervois*; — A. Chauvigné, *Recherches sur les formes originales des noms de lieux en Touraine*; — V. Turquan, *Cartes localisant par quartiers, à Paris, les habitants originaires des différents départements*; — Mr Martel a présenté de nouvelles observations sur l'hydrographie souterraine, en insistant sur la perte du Rhône; — Mr Ch. Rabot a parlé des lacs de glaciers; — Mr le baron Hulot a résumé l'historique de la mission Lenfant.

Le 5e Congrès de Géographie italien. — Du 6 au 11 avril s'est tenu à Naples le 5e Congrès triennal des géographes italiens, auxquels s'étaient joints MMrs V. von Haardt von Hartenthurm, de l'Institut géographique militaire de Vienne, le professeur Cvijić, de l'Université de Belgrade, et A. Mesplé, président de la Société de Géographie d'Alger. Le prof. F. Porena, de l'Université de Naples, qui avait donné ses soins à l'organisation du Congrès, en fut proclamé président et en dirigea les délibérations de la façon la plus heureuse. La 1re section (Géographie scientifique) a entendu des communications sur l'œuvre accomplie par l' « Istituto Geografico Militare » et par le « R. Istituto Idrografico »; elle a émis les vœux suivants : extension à tout le Royaume des levés à 1 : 25 000 qui forment la base de la Carte topographique d'Italie[1], extension des levés topographiques de l'Afrique italienne, étude systématique des glaciers, des fleuves, des éboulements, de la distribution géographique de la malaria, etc. — La 2e section (Géographie économique et commerciale) a accordé une grande importance aux questions d'émigration et de colonisation. Mr D'Amelio, du « Governo civile » (Érythrée italienne), a étudié les voies de pénétration entre Assab et l'Éthiopie, et constaté le développement commercial d'Assab. On a réclamé l'abolition

1. Voir : Attilio Mori, *La Carte d'Italie* (*Annales de Géographie*, X, 1901, p. 225-231).

des droits de douane entre l'Italie et l'Érythrée et le prolongement du chemin de fer en construction Massaoua-Asmara (la section jusqu'à Ghinda est achevée) jusqu'à la frontière méridionale de la colonie. Des vœux ont été exprimés pour la fondation de sociétés de colonisation italienne vers les pays de l'Amérique du Sud, pour l'étude du régime foncier de ces pays, pour l'amélioration des services de transport entre l'Italie et la Plata, etc. — Les délibérations de la 3e section (Enseignement) ont porté sur l'enseignement de la géographie dans les établissements secondaires, qui laisse bien à désirer en Italie, et dans les Universités. Le Congrès a applaudi à l'initiative prise l'an passé par le « R. Istituto di Studî superiori » de Florence qui a créé une « Scuola di geografia » à l'exemple de l'Institut géographique de l'Université nouvelle de Bruxelles. — A la IVe section (Histoire de la Géographie) Mr Uzielli a traité à nouveau la question des rapports entre Toscanelli et Colomb et insisté sur l'opportunité qu'il y aurait à publier les manuscrits de Vespuce. Mr Grasso a fait une communication sur la toponymie religieuse en France. Mr Dalla Vedova, au nom du Comité du Congrès historique international, a présenté le volume des Actes et Mémoires de la Section géographique de ce Congrès [1]. — Ainsi qu'on avait fait dans les sessions précédentes de Florence et de Milan et au Congrès historique international, une exposition géographique générale réunit au « Museo Nazionale » des documents géographiques anciens; une autre, au « Museo di San Martino », les documents relatifs à la topographie de Naples et du Vésuve. Une excursion eut lieu à Pompéi [2].

La publication d'un Atlas et d'une carte générale des volcans. — Dans une séance tenue le 9 novembre 1903, la Société Belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du globe a décidé, sur la proposition d'Élisée Reclus, de publier une monographie complète, historique et descriptive des volcans du globe, ainsi qu'une carte générale du volcanisme, afin de faciliter les études vulcanologiques et sismologiques de l'avenir. La carte, en couleurs, sera à l'échelle de 1 : 40000000, et suivant les besoins on se propose de la compléter par des cartes partielles à 1 : 2000000, sans parler des nombreuses cartes en noir qui accompagneront l'étude d'ensemble destinée à servir de commentaire à l'Atlas. Dans l'éloquent appel qu'il a adressé à la Société Belge d'Astronomie [3], Mr Reclus s'exprime ainsi : « ... Il nous manque un très précieux instrument d'étude, c'est-à-dire une carte géographique indiquant tous les terrains volcaniques de la surface terrestre, ainsi que toutes les bouches d'éruption, éteintes ou actives. Sans l'aide de ce document, il est impossible aux chercheurs d'appuyer solidement leurs théories sur la répartition des foyers volcaniques dans l'espace et dans le temps, d'en établir l'histoire avec sécurité, de risquer des essais de prévision sur la formation et le cheminement des laves et de relier les phénomènes volcaniques à ceux que présentent le

1. Voir : L. Gallois, *La géographie au Congrès international des Sciences historiques de Rome* (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 269-271).

2. Cette note sur le 5e Congrès italien nous a été adressée par notre collaborateur, Mr Attilio Mori.

3. Élisée Reclus, *Proposition de dresser une carte authentique des volcans* (adoptée dans la séance mensuelle de la Société Belge d'Astronomie du 9 novembre 1903, 2 p. in-4). — Voir aussi *Bull. Soc. belge géol.*, XVII, 1903, *Procès-verbaux*, p. 609-611).

magnétisme terrestre et les variations météorologiques... Le travail que nous proposons à la Société Belge d'Astronomie de prendre sous son haut patronage en nous en confiant l'exécution aurait pour but de signaler en premier lieu toutes les parties de la superficie terrestre formées de roches éruptives, puis d'indiquer tous les évents de la Terre par lesquels se sont échappées des matières fondues, des scories, des cendres, des vapeurs et des masses gazeuses. Les volcans considérés comme éteints depuis la période préhistorique seraient marqués par un signe distinctif, de même les volcans ayant eu pendant la courte durée de l'histoire humaine une période d'activité bien établie par les témoignages des contemporains, enfin tous les volcans ayant eu des éruptions récentes et portant leur date de fonctionnement, pour ainsi dire, leur état civil constaté en toute certitude. Le répertoire comprendrait, en ordre double, alphabétique et géographique, le résumé des phénomènes présentés par chaque volcan, considéré comme individu...»

Un observatoire de géophysique au Mont Rose. — Sur l'initiative du Club Alpin Suisse, et avec l'appui de la reine Marguerite, du duc des Abruzzes et du Ministère italien de l'agriculture, vient de se fonder au Mont Rose, à 4 560 m. d'altitude, un observatoire de géographie physique. Avec l'observatoire bien connu de MMrs Joseph et Henri Vallot au Mont Blanc, c'est la plus haute station de ce genre qu'il y ait en Europe. Les travaux commenceront cet été ; ils seront confiés à un jeune savant qui se tiendra à l'observatoire pendant tout l'été, et même l'hiver, si le temps le permet. On attend surtout beaucoup de la coopération de cet observatoire pour la météorologie des hautes altitudes, avec les lancers internationaux de ballons. Il y a déjà en Italie deux observatoires de hauteurs : celui de l'Etna (2 942 m.), et celui du Monte Cimone (2 162 m.).

Les conventions franco-anglaises du 8 avril 1904. — Nous renvoyons pour le texte complet des arrangements désormais mémorables signés entre le marquis de Lansdowne, au nom de l'Angleterre, et Mr Paul Cambon, au nom de la France, au *Bulletin du Comité de l'Afrique française* [1], qui éclaire ce texte par des cartes.

L'accord comporte trois actes distincts :

1° Une convention relative à Terre-Neuve, à la Gambie, aux îles de Los, à l'Est du Niger. La France abandonne les privilèges que lui accordaient les traités d'Utrecht et de Versailles pour les droits de pêche et de séchage sur la côte W de Terre-Neuve. Il n'y a plus désormais de *French Shore*. Mais toutes les difficultés soulevées depuis un siècle par les Terre-Neuviens pour la vente de la boëtte ou appât, pour le droit contesté de pêcher le homard, qu'on se refusait à regarder comme un poisson, n'existent plus désormais. La France conserve le droit de pêche entre les caps Saint-Jean et Raye sur le pied d'égalité avec les sujets britanniques, et non plus à leur exclusion.

L'abandon de nos privilèges à Terre-Neuve est compensé par divers avantages territoriaux. En premier lieu, nous obtenons la possession de Yarbatenda sur la Gambie, ainsi que des terrains et atterrissements qui en

1. *Bull. Comité Afr. fr.*, 14e année, avril 1904, cartes de la Gambie, des îles de Los, de la nouvelle frontière Niger-Tchad, du Maroc. — Voir aussi le *Supplément* au journal *Le Temps* du 12 avril 1904 et *Le Petit Temps* du 15 avril.

dépendent. Yarbatenda est considéré comme le terminus de la navigation maritime sur la Gambie. Au cas où les bâtiments de mer ne pourraient remonter jusque-là, un accès sera assuré en aval sur un point de la rivière Gambie, dont on conviendra plus tard. Cet avantage ne manque pas d'importance. Yarbatenda, aux mains des Anglais, n'avait aucune valeur puisqu'il ne menait nulle part. En nos mains, il permet d'utiliser l'excellente voie d'eau qu'offre la Gambie pour atteindre Kayes d'une part, le Fouta Djalon du N, d'autre part. La Gambie constitue en effet, pour ainsi dire, la corde de l'arc que dessine le cours du Sénégal, et c'est le chemin le plus direct de la mer jusqu'à Kayes.

Le groupe des îles de Los, en face de Conakry, est cédé à la France. Un simple coup d'œil sur une carte montre l'importance stratégique de ces îles, qui sont en outre une base de pêcheries.

A l'E du Niger, nous avons, à plusieurs reprises, attiré l'attention sur le tracé défectueux, absolument incompatible avec les intérêts de la France et les intentions des négociateurs, de la frontière fixée par le traité du 29 mars 1898. Cette frontière est rectifiée de manière à permettre le passage de nos convois du Niger au Tchad par les seules routes pourvues d'eau dans ces parages, d'abord celle de Say à Tessaoua par Matankari, Azarori et Maradi, et en second lieu celle qui relie Zinder au Tchad par la rive gauche du Komadougou. L'Angleterre renonce presque complètement à l'arc de cercle de 100 milles autour de Sokoto, ainsi qu'à l'avancée quadrangulaire de la frontière au N du Komadougou et à l'W du Tchad. Désormais la frontière a un tracé beaucoup plus sensiblement E-W, le long du 13° 20' lat. N.

2° Une déclaration bilatérale concernant l'Égypte et le Maroc. C'est la partie capitale de l'arrangement. Les deux puissances déclarent, en termes identiques et d'une symétrie voulue, qu'elles n'ont pas l'intention de changer l'état politique de l'Égypte et du Maroc. La France n'entravera pas l'action de l'Angleterre en Égypte et s'abstiendra désormais de demander qu'un terme soit fixé à l'occupation britannique dans ce pays. D'ailleurs la Direction générale des Antiquités continuera à être confiée à un savant français et les écoles françaises en Égypte continueront à jouir de la même liberté que par le passé. De son côté, l'Angleterre « reconnaît qu'il appartient à la France, notamment comme puissance limitrophe du Maroc sur une vaste étendue, de veiller à la tranquillité dans ce pays et de lui prêter son assistance pour toutes les réformes administratives, économiques, financières et militaires dont il a besoin ». Elle déclare qu'elle n'entravera pas l'action de la France à cet effet. Les deux gouvernements garantissent la liberté commerciale pour trente ans, tant au Maroc qu'en Égypte; ils veilleront à ce que, dans ces deux pays, les grandes entreprises des travaux publics restent entre les mains de l'État. Même caractère pour les stipulations relatives aux deux grands passages internationaux du canal de Suez et du détroit de Gibraltar : l'Angleterre adhère aux stipulations du traité du 29 octobre 1888, garantissant le libre passage du canal de Suez; d'autre part, la France s'engage à ne pas laisser élever de fortifications sur la section du littoral marocain comprise entre Melilla et les hauteurs qui dominent la rive droite du Sebou. Les deux gouvernements conviennent de se prêter l'appui de leur diplomatie pour l'exécution de cette déclaration relative à l'Égypte et au Maroc. Un accord

est également prévu entre la France et l'Espagne pour la sauvegarde des intérêts espagnols au Maroc.

3° Une déclaration concernant le Siam, Madagascar et les Nouvelles-Hébrides. Pour le Siam, nous y revenons plus loin. A Madagascar, un accord se trouvant en préparation, l'Angleterre renonce à la réclamation qu'elle avait formulée contre nos tarifs douaniers. Aux Nouvelles-Hébrides, les deux gouvernements se déclarent décidés, tout en maintenant le *statu quo* politique, à mettre fin aux conflits qui ont troublé ces îles. Une commission sera nommée pour le règlement des différends fonciers entre les sujets français et anglais, et l'on fixera une juridiction applicable aux indigènes des Nouvelles-Hébrides.

Fait rare ! Cet arrangement a rencontré en France une adhésion à peu près unanime. L'importance des clauses relatives au Maroc s'impose de prime abord. Dès maintenant un « Comité du Maroc », dépendant du Comité de l'Afrique française, et présidé par Mr Eug. Étienne, s'efforcera de tenir l'opinion en haleine sur ce problème capital, et une mission militaire française, celle du commandant Fariau, se prépare à partir pour le Maroc.

ASIE

Le chemin de fer de Damas à la Mecque ou chemin de fer du Hedjaz[1]. — Le 1er septembre 1903, a été inaugurée la première section d'une grande voie ferrée qui peut avoir une influence considérable sur l'avenir de la Turquie et de l'Islam : le chemin de fer du Hedjaz, qui doit relier Damas à la Mecque. Cette section, de 123 km., réunit Damas à Derat. La seconde section, de Derat à Amman (120 km.), avait été livrée à l'exploitation dès 1902.

Cette voie ferrée a été suggérée par le second secrétaire du sultan, Mehemet Izzet Pacha, natif de Damas, et décidée par un iradé de juillet 1900. Il avait été résolu, dès le principe, de n'employer à sa construction que des fournitures et des travailleurs d'origine musulmane, et de maintenir son exploitation aux mains du gouvernement ottoman. La ligne doit servir expressément au transport des pèlerins de la Mecque et vise un but religieux avéré. Elle a été saluée par un grand enthousiasme, et, à en croire un journal égyptien, « elle prendra, dans le monde musulman, pour le moins, l'importance du canal de Suez dans le monde économique ». Des souscriptions ont été organisées dans les communautés musulmanes du monde entier pour subvenir aux frais de construction; même les mahométans de la Chine, de l'Inde, de l'Insulinde, qui ne sauraient pourtant utiliser la nouvelle voie ferrée pour leur pèlerinage à la Mecque, ont témoigné d'une grande générosité. Le sultan a établi d'autre part des taxes spéciales « du chemin de fer du Hedjaz ».

A l'exécution, il fallut faire fléchir la rigueur des principes posés tout d'abord, renoncer à la voie normale pour adopter la voie étroite de 1m,05, recourir aux ateliers métallurgiques étrangers, appeler des entrepreneurs et

1. J. v. S., *Die Hedjaz-Eisenbahn (Mitt. Geog. Ges. Wien*, XLVII, 1904, nos 1 et 2, p. 47-55). Note très intéressante datée de Beyrout, décembre 1903. — Voir aussi : *Annales de Géographie*, XII. 1903, p. 177 et suiv.

des ouvriers italiens et autrichiens. On ne put amener la « Société des chemins de fer Beyrout-Damas-Hauran », qui gère déjà une ligne entre Damas et El Muserib (101 km.), à faire l'abandon de ses privilèges, et on fut contraint de construire une nouvelle voie à côté de l'ancienne, en sorte qu'on assiste, dans cette partie du monde turc, à ce phénomène étrange et bien américain de deux voies ferrées concurrentes et parallèles, en exploitation l'une et l'autre, et dont les tracés sont parfois voisins de 600 m.

Il est impossible, à l'heure actuelle, de donner l'évaluation précise de la longueur du tracé et des frais d'établissement de l'entreprise, parce que l'insécurité du territoire des Bédouins oblige à mener les études section par section. On peut estimer la ligne à 1 700 km., dont 243 sont en exploitation, 164 en construction, et 100 km. mis aux mains des entrepreneurs ; c'est-à-dire jusqu'à Mahan, point approximatif où la voie quittera son tracé syrien N-S, pour prendre le tracé NW-SE, qu'elle gardera jusqu'à la Mecque. On pourrait attendre l'achèvement total de l'entreprise pour 1912 environ, si l'entrée de la ligne dans le désert ne devait pas faire naître des obstacles nouveaux. Hostilité des tribus bédouines, redoutables ouragans du désert, manque d'eau, toutes ces difficultés se présenteront à la fois, et pourraient bien retarder l'échéance des travaux. Jusqu'à présent, la ligne a traversé, dans sa première section, un plateau fertile et cultivé de 520 à 700 m., et n'a rencontré les territoires arides qu'à partir de Derat. Au delà d'Amman, il faut déjà transporter l'eau à dos de chameau sur de grandes distances.

Des arrangements sont pris pour relier la ligne à la mer, en utilisant la ligne déjà existante qui unit le port de Haïfa au lac de Genezareth. Le port de Haïfa lui-même fera l'objet de travaux d'aménagement. D'autres liaisons sont prévues pour plus tard avec la mer Rouge, par Akaba et Djedda. Ainsi, l'on aurait tout un réseau du Hedjaz, qui ne comprendrait pas moins de 2 000 km. de voies.

L'entreprise ne paraît devoir donner de bénéfices que dans la partie syrienne, où l'on escompte le transport des produits du sol, du charbon de bois, des phosphates, et aussi de l'asphalte, du pétrole, des sels de brome et de potasse de la Mer Morte. Sur le reste du parcours, soit les deux tiers, on ne peut guère compter, jusqu'à présent, que sur le transport des pèlerins.

Nouveau voyage de Mr et Mme Workman dans l'Himalaya. — Mr W. H. Workman et Mme Fanny Bullock Workman ont repris, pendant l'été 1903, leurs ascensions dans le Karakorum, avec l'assistance des fameux guides suisses, Petigax et Savoie, déjà connus par leur participation à l'expédition polaire du duc des Abruzzes. Ils ont eu l'occasion de rectifier certaines erreurs du « Survey » de l'Inde, notamment au sujet de la liaison du glacier de Hoh Lumba avec le glacier de Hispar, qui se trouve portée sur les cartes officielles, et n'existe pas en fait. Mais le fait le plus notable de cette tentative a été l'ascension de trois pics dominant le glacier de Tchogo Lungma ; Mr Workman se serait élevé à 7 135 m., sur les flancs d'un pic coté 7 468 m. sur les cartes indiennes. Mr Workman détiendrait donc, à l'heure actuelle, avant Conway, le record de l'alpinisme, l'Aconcagua, la plus haute cime gravie jusqu'à présent, n'ayant que 7 035 m. Mme Workman elle-même avait réussi l'escalade d'un pic de 6 861 m. Parmi les nombreuses observations recueillies, notons le remarquable résultat des lectures du thermomètre

exposé aux rayons solaires à ces hautes altitudes. Dès 4 000 m. on relevait des chiffres beaucoup plus élevés que dans les plaines les plus torrides de l'Inde et au-dessus de 5 200 m. on nota jusqu'à 95° C.[1].

Le nouveau traité franco-siamois (13 février 1904). — La convention du 7 octobre 1902, dont nous avons exposé les clauses[2], n'a pas été ratifiée ; l'opinion avait pris parti contre elle avec une vivacité peu commune dans notre pays[3]. Le gouvernement a retiré son projet; de nouvelles négociations ont abouti au traité signé le 13 février dernier, et qui attend, à son tour, la sanction du Parlement[4].

La série d'abandons que consacrait le traité de 1902 parut disproportionnée avec la promesse assez vague d'emplois réservés à des Français dans l'administration centrale du Siam, ou d'entreprises industrielles assez problématiques. Le récent accord maintient l'évacuation de Chantaboun, mais la France reçoit en retour le petit port de Krat, situé à quelque distance au SE, sur le golfe du Siam. La zone neutre est définitivement abolie, mais nous exigeons que les troupes entretenues par le Siam dans la partie Siamoise du bassin du Mékong soient exclusivement siamoises, tant officiers que soldats. Une précaution du même genre est prise pour les provinces de Battambang, Angkor et Siemreap, qui restent définitivement au Siam, mais où il ne pourra entretenir que des détachements de police recrutés sur place parmi les indigènes[5]. Ainsi, les abandons du premier traité sont confirmés, mais avec des compensations et des atténuations.

Les provinces de Bassac et de Melouprey, la section de la côte du Tonlé Sap, si importante pour les pêcheries, que nous reconnaissait le traité antérieur, nous restent acquises. En outre, les territoires de la rive droite du sultanat de Louang Prabang, que nous avions abandonnés au Siam, restent sous notre suzeraineté. La France occupera, enfin, pour les nécessités du commerce et de la navigation sur le Mékong, plusieurs points de la rive droite du Mékong, Xien Khan, Nong Khay, Saniabouri, Ban Mouk, Kemmarat, l'embouchure de la rivière Moun. Cela pour remédier à l'abandon de la zone neutre. Des chemins de fer construits sur la rive droite suppléeront à la voie du Mékong partout où cela sera nécessaire.

On prévoit une entente pour l'établissement d'une voie ferrée reliant Pnom Penh à Battambang, divers travaux pour améliorer le cours de la rivière de Battambang entre le Grand Lac et cette ville.

Les clauses relatives aux protégés sont particulièrement importantes. La

1. *Geog. Journal*, XXII, 1903, p. 541-544.

2. *Annales de Géographie*, XI, Chronique du 15 nov. 1902, p. 472.

3. Le « Comité de l'Asie française », qui avait publié dans son *Bulletin* de 1902 des articles de Mr Robert de Caix, envoyés d'Indo-Chine, sur *La question du Siam* (p. 13-16, 291-294, 338-340, 386-390), se prononça contre la ratification de la convention de 1902 (*Observations du Comité...* dans *Bulletin...* 1902, p. 474-475). — L'enquête organisée par les *Questions diplomatiques et coloniales* auprès d'autorités diverses en matière d'Extrême-Orient montre bien aussi les résistances de l'opinion (XIV, 1902, p. 641-664, 721-733; XV, 1903, p. 108-115).

4. Voir le texte du traité de février 1904, et les réserves de Robert de Caix, dans *Bulletin Comité Asie fr.* [4e année], février 1904, p. 76-85, 2 fig. cartes ; mars, p. 131-133. — Voir aussi les critiques formulées par A. Salaignac dans deux articles de la *Revue française, de l'étranger et des colonies* (février et mars 1904) réunis en brochure : *La question du Siam et la défense de l'Indo-Chine*, Paris, J. André, 1904. In-8, [iv] + 43 p., 1 fig. carte.

5. D'après les explications annexées au traité, ces détachements seront commandés par des Français. On se demande pourquoi cette clause importante ne figure pas dans le traité.

protection exercée par les consulats est le plus sûr moyen d'influence des Occidentaux dans les villes non européennes d'Extrême-Orient. Le traité du 7 octobre sacrifiait d'irréparable manière les protégés de la France. Celui du 13 février rétablit des conditions plus conformes à nos intérêts, en assurant la juridiction consulaire française aux Français et aux protégés français.

On ne peut que répéter, pour les nombreuses clauses de ce traité, ce que nous disions du précédent. Leur valeur dépendra de la bonne volonté que mettra le Siam, puissance asiatique qui affecte des allures européennes, dans leur application définitive.

Les conventions franco-anglaises du 8 avril dernier contiennent également une déclaration relative au Siam. Les dispositions principales du traité du 15 janvier 1896, à savoir les articles 1 et 2, qui neutralisent le bassin du Menam, et interdisent à la France et à l'Angleterre toute action séparée dans ce bassin, sont confirmées. Par contre, l'influence de l'Angleterre à l'W du bassin du Menam, celle de la France à l'E de la même région, sont reconnues avec une netteté qui manquait au traité de 1896. La nouvelle déclaration assure expressément le libre exercice de l'action des deux puissances dans leurs sphères d'influence respectives[1].

Le développement économique du Siam. — Le récent traité franco-siamois donne beaucoup d'actualité aux diverses notes que vient de publier Mr G. Dauphinot, attaché commercial à la Légation de France de Bangkok, dans le *Bulletin économique de l'Indo-Chine*[2].

Le Siam est, à l'heure actuelle, dans une période de développement économique très rapide. Le commerce de Bangkok, qui concentre presque tout le trafic du royaume, s'est beaucoup accru depuis quinze ans : 68 millions de francs en 1888, 48 en 1891, 111 en 1895, 148 en 1900, 187 en 1902. Cette augmentation s'est produite malgré la baisse ininterrompue du tical d'argent, qui est tombé de 2 fr. 35 en 1888 à 1 fr. 25 en 1902. Le Siam exporte plus qu'il n'importe (exportation du riz : 86 millions de francs et du teck : 8 millions 1/2). Dans le détail très minutieux qu'il donne de ce commerce, Mr Dauphinot attire l'attention sur l'heureux progrès du commerce de la France avec le Siam en 1902. Sans doute notre place y est encore très restreinte, puisque notre commerce total n'est encore que de 840 000 francs, mais il n'était en 1901 que de 550 000 francs et le progrès, très marqué d'une année à l'autre, semble devoir s'accentuer en 1903. Le commerce français commence à se préoccuper sérieusement de la nécessité de se créer de nouveaux débouchés en Extrême-Orient, et le nombre des représentants de maisons françaises visitant Bangkok a plus que doublé depuis un an. Ce témoignage d'un agent consulaire est d'une nature assez rare pour qu'on y insiste.

Aujourd'hui les Anglais et les Allemands possèdent les comptoirs les mieux organisés. Les Danois sont, à Bangkok, à la tête des entreprises de

1. Voir : Robert de Caix, *L'accord franco-anglais et la question du Siam* (*Bull. Comité Asie fr.* [4e année], avril 1904, p. 171-175).

2. G. Dauphinot, *La situation commerciale au Siam en 1902* (*Bull. Écon. Indo-Chine*, 7e année, janvier 1904, p. 25-47) et aussi dans la partie *Renseignements* du même numéro : *Les chemins de fer siamois*, *Les travaux publics au Siam*, *Le service forestier siamois*, *Mesures de protection en faveur des agriculteurs siamois* (p. 130-136).

tramways et d'électricité. Enfin Américains et Japonais tentent de se créer une situation, en assurant à leurs produits une intelligente réclame et en installant dans leurs Légations de véritables musées commerciaux.

La position commerciale des Allemands semble surtout brillante : 3700000 fr. à l'importation, 4 millions de fr. à l'exportation. Ils détiennent plus de la moitié du mouvement du port de Bangkok : 318 vapeurs, 334000 t. et 56 1/2 millions de fr. sur 725 vapeurs, 628000 t. et 109 millions au total des sorties. Les Norvégiens, fait très intéressant, ont relégué les Anglais au troisième rang (204 vapeurs, 149000 t., 34 millions de fr., contre 111 vapeurs, 91000 t. et 14 1/2 millions). La maison Rickmers, de Brême, vient de lancer quatre nouveaux vapeurs destinés au service de Bangkok et en prépare d'autres. Il faudrait que la France disposât d'autres lignes que l'insignifiante annexe des « Messageries fluviales de Cochinchine », qui représente tout le mouvement de la marine française. Un effort se tenterait aujourd'hui à ce sujet.

Travaux publics au Siam. Chemins de fer, irrigations, forêts. — Le gouvernement siamois paraît s'être rendu compte très nettement, à l'exemple des Japonais, du rôle des grands travaux publics dans la prospérité des États modernes. On reste étonné de l'ampleur du programme des chemins de fer actuellement en voie d'exécution[1]. Depuis le chemin de fer de Bangkok à Korat les projets des Siamois se sont considérablement agrandis; on vient d'inaugurer il y a quelques mois une nouvelle ligne de 150 km., de Bangkok à Petchabouri, qui sera l'amorce des voies reliant au centre du Siam les États de la péninsule malaise.

Le Siam se propose désormais de pousser le plus rapidement possible la ligne de Xieng Maï, qui doit attirer vers Bangkok les produits du N du Siam, de Louang Prabang et des provinces du S de la Chine. On travaille en ce moment très activement à la section Lopbouri-Outaradit qui aura 450 km. et coûtera 25 à 30 millions de fr. Les terrassements sont terminés jusqu'à Paknam-po. Mr Gehrts, directeur du Département des chemins de fer royaux, pousse les travaux avec énergie et il espère que dans sept ou huit ans Bangkok sera relié par rail à Xieng Maï en passant par Lakhon-Lampang. Cette station de Lakhon-Lampang semble devoir devenir le point central de ce réseau du N, qui sera prolongé plus tard d'un côté jusqu'à Xieng Haï, Xieng Sen et Xieng Tong, et d'un autre jusqu'à Nan et Louang Prabang.

Vers l'E et le SE, on prévoit deux lignes divergeant de Korat, l'une sur Nong Khay (350 km.), l'autre sur Bassac (370 km.). Il est vrai que l'exécution de ces lignes, qui draineraient au profit du Siam tous les produits du moyen et du bas Laos, ne paraît pas prochaine. On se contentera d'abord d'un tramway de Korat à Pimaï, c'est-à-dire jusqu'au point où la Se-Moun devient navigable neuf à dix mois par an.

Au SE, il est question, par contre, de commencer incessamment une voie ferrée allant de Bangkok à Muang Pra par Petriou et Bang Pla Soï, et qui sera évidemment l'amorce de celle de Bangkok à Battambang. Il n'est pas besoin d'insister sur les graves conséquences qu'entraînerait pour l'Indo-

1. Voir *Annales de Géographie*, X, 1901, p. 284.

Chine la réalisation de cette ligne, « car elle amènerait certainement à Bangkok le riz des riches provinces de Sisophon et de Battambang et le poisson du Tonlé-Sap, qui sont actuellement dirigés sur Pnom Penh et de là sur Saïgon. Aussi paraît-il urgent de prolonger le plus rapidement possible, jusqu'à Pursat tout au moins, la ligne de Saïgon à Mytho ».

La conclusion de ces renseignements, c'est que nous aurons affaire à forte partie, dans nos efforts pour dévier vers la Cochinchine l'activité économique du Laos et du Louang Prabang!

Le programme des voies ferrées n'est qu'un des aspects de la fièvre de travaux publics et d'organisation économique qui règne aujourd'hui au Siam. De nombreux travaux sont à l'étude pour améliorer la condition sanitaire de Bangkok (adduction d'eau potable, curage des « klongs » ou canaux, installation d'un système d'égouts) et pour y perfectionner la viabilité (concession récente d'un tramway circulaire, projet d'un pont sur le Menam, construction de quais en pierre sur la rive droite, empierrement des principales voies de la ville).

D'autre part, le gouvernement siamois, fortement pénétré des méthodes suivies dans l'Inde, a compris l'importance de l'irrigation pour livrer à la culture les terrains jusqu'alors improductifs. Cette sorte de travaux ont d'abord été entrepris par la « Siam Canals, Land and Irrigation Company », qui depuis dix ans s'occupe d'irriguer la plaine du Klong Ransit, vaste étendue de 192000 ha. située au NE de Bangkok. L'œuvre sera achevée dans deux ans, 150000 ha. sont déjà en culture. Plus de 30000 habitants se sont installés sur ces terrains naguère absolument déserts; le roi y a solennellement inauguré, en mars 1903, la ville de Taniabouri qui s'est élevée rapidement au milieu des nouvelles rizières. Au moment de la culture et de la moisson du riz, des villages entiers de Laotiens descendent dans la plaine qui compte alors près de 65 000 hab. Les résultats financiers de l'entreprise ont été si bons que le gouvernement se propose de continuer lui-même en régie ce genre de travaux. Il va commencer l'irrigation d'une plaine située au SW de Bangkok, entre le Menam, le Tachin et deux grands « klongs » ou canaux. Un spécialiste hollandais, Mr Homan van der Heyde a été chargé d'élaborer un plan d'ensemble d'irrigation de tous les terrains du delta propres à la culture du riz. Une mission a été en outre envoyée à Java pour y étudier les travaux similaires et y recruter plusieurs ingénieurs, qui formeront, sous les ordres de Mr van der Heyde, un véritable Département de l'irrigation. Enfin il est question de faire au Klong Ransit l'essai de moulins à vent ou d'aéromoteurs qui permettraient de faire de l'irrigation pendant la saison sèche, de décortiquer et de moudre le riz pendant la saison des pluies. On croit pouvoir, grâce à ces moulins, obtenir deux récoltes régulières de riz par an dans les plaines bien irriguées.

On doit attirer l'attention en dernier lieu sur des mesures très sages qui sont en voie d'application pour l'exploitation du teck et pour la protection des agriculteurs. Le Service des forêts, dirigé par un Anglais, s'est préoccupé de dresser des cartes des districts forestiers, d'interdire les coupes irréfléchies de teck, qui menaçaient d'épuiser rapidement les réserves existantes, d'encourager au contraire l'abatage et le commerce des autres bois. Enfin, pour protéger les cultivateurs, on s'est surtout efforcé de diminuer

les vols jadis très fréquents de buffles, et d'imposer des mesures sanitaires au sujet de ces animaux absolument indispensables dans la culture du riz.

AMÉRIQUE DU NORD

Le développement de l'immigration au Canada. — Un fait remarquable de ces dernières années est l'extraordinaire développement de l'immigration au Canada. Le mouvement, qui ne date que de cinq ou six ans, porte surtout sur les terres à céréales de la région centrale : Assiniboia, Saskatchewan et Alberta; il est favorisé par une réclame supérieurement organisée par le Ministre de l'Intérieur du Dominion, Mr Clifford Sifton. Des offices canadiens ont été installés dans les principales capitales de l'Europe et dans plusieurs grandes villes; d'autre part des agents très habiles exercent leur action aux États-Unis. De grandes lignes de vapeurs ont été organisées entre l'Angleterre et le Canada, avec des navires pouvant porter 1500 émigrants à chaque voyage. Au début de 1903, ces navires ont été pourtant insuffisants, et les émigrants du continent durent recourir aux lignes allemandes. On vit, en un seul jour du mois de mars 1903, 3600 émigrants débarquer à Halifax. Aux États-Unis, l'exode individuel est remplacé par ces entreprises colossales chères aux Américains. C'est ainsi que récemment un train spécial amenait au Saskatchewan 166 capitalistes américains qui venaient acheter des terres, sous la conduite d'un Canadien d'expérience, et ils en achetèrent en effet plus de 400000 ha. [1].

Aussi n'y a-t-il pas lieu d'être surpris que l'immigration au Canada ait atteint le chiffre de 128000 personnes en 1902-1903 au lieu de 67000 l'année précédente. Les trois cinquièmes de ces immigrants sont des agriculteurs. D'une année à l'autre, l'immigration anglaise a plus que doublé, et s'est élevée à 42000. L'accroissement du contingent de l'Union a été plus frappant encore. Plus de 49000 Américains sont venus des États voisins, Minnesota, Wisconsin, Dakota, Iowa, Nebraska. Attirés par l'offre de concessions gratuites de terres que fait le gouvernement canadien, ils vendent les fermes qu'ils possèdent aux États-Unis et passent la frontière. Parmi les 37000 émigrants européens ne figurent que 1 240 Français et Belges [2].

Le levé des cours d'eau des États-Unis. — Le Service topographique du « Geological Survey » des États-Unis vient de commencer, en collaboration avec le Service hydrographique du même Bureau, une œuvre géographique très importante, à savoir le levé des cours d'eau des États-Unis. Tout ce qui concerne la pente, le caractère du lit et des rives, le débit, en un mot tous les éléments qui présentent une importance quelconque au point de vue géographique pur ou pour l'emploi des forces motrices ou de l'irrigation, sera relevé avec une précision aussi complète que possible. Deux sortes de planches seront publiées qui résumeront les travaux accomplis : les unes retraceront le profil des cours d'eau avec des listes de cotes d'altitude et de brefs résumés sur les caractères physiques du cours d'eau et ses aptitudes économiques. Mais la principale publication, éditée

1. L. Goblet, *Comment on peuple une colonie* (*Assoc. Anc. Elèves Institut comm. Paris*, 5e année, *Bull. trim.*, n° 20, oct. 1903, p. 182-194).
2. *Mouv. Géog.*, 21e année, 10 avril 1904, col. 179.

comme les cartes du *Geologic Atlas*, comportera une livraison pour chaque système hydrographique; ces fascicules contiendront la carte topographique du bassin, des profils détaillés, les résultats de l'étude hydrographique des débits, etc. Plusieurs cours d'eau sont déjà à l'étude : le Kennebec, le Tennessee, le Savannah, etc.[1].

RÉGIONS POLAIRES

Nouveau projet de voyage au pôle Nord de R. E. Peary. — R. E. Peary vient d'obtenir du Département de la Marine des États-Unis un nouveau congé de trois ans, à partir du 1er avril 1904, pour entreprendre une fois de plus la conquête du pôle Nord. Peary considère le problème de l'arrivée au pôle non seulement comme le couronnement de douze années d'efforts personnels, mais comme une sorte de devoir national pour la nation américaine, qui « encourrait le blâme et provoquerait des critiques justifiées si une autre nation y parvenait avant elle ».

Le but de l'obstiné et infatigable explorateur est de se procurer un navire réalisant l'idéal de solidité et de puissance motrice que peut atteindre l'art moderne de l'ingénieur; il se rendra ensuite au Whale Sound où il embarquera les Eskimos qu'il connaît bien depuis ses précédents voyages, et au cap Sabine, où il établira une station qui lui servira de base d'opérations. Il s'efforcera ensuite de se porter avec son navire jusque sur la côte N de la Terre de Grant, où il se propose d'hiverner. C'est donc à partir de février 1905 qu'avec des traîneaux légers, équipés à la manière des Eskimos, et en utilisant plus qu'on ne l'a fait jusqu'à présent les services des Eskimos eux-mêmes, Peary s'efforcera de gagner le pôle. Selon lui, cette base d'opérations de la Terre de Grant est de 100 milles plus avancée vers le pôle qu'aucune autre, la glace de mer est plus ferme et plus stable dans ces parages que partout ailleurs; enfin la retraite peut s'y opérer avec l'appui d'une longue ligne de terres. Le problème est de savoir si le navire pourra parvenir à une si haute latitude. Quatre y sont déjà parvenus, le « *Polaris* », l'« *Alert* », la « *Discovery* », le « *Proteus* ». D'ailleurs, s'il le faut, Peary n'hésitera pas à consacrer deux ans à sa tentative et il part en exprimant son indomptable espoir dans le succès final[2].

Maurice Zimmermann,

Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon.

1. *Bull. Amer. Geog. Soc.*, XXXVI, février 1904, n° 2, p. 87.
2. *Bull. Amer. Geog. Soc.*, XXXV, 1903, p. 374. Pour les dernières tentatives de Peary, voir : *Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 475; XII, 1903, p. 382, et A. de Lapparent, *La fièvre polaire : La dernière Campagne de Peary* (*Le Correspondant*, 76e année, 25 mars 1904, p. 1042-1059).

Le Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 44214.

N° 70. — 13e année. 15 juillet 1904.

ANNALES
DE
GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LA TEMPÉRATURE DES PÔLES

Jusqu'à ces derniers temps on ne connaissait en fait de climatologie polaire que celle des régions arctiques. Sur les régions antarctiques on ne savait rien, les observations s'arrêtant de ce côté en deçà du 60e parallèle; il y avait là une lacune grave, que la récente campagne d'exploration antarctique a heureusement comblée. Malgré le petit nombre et la courte durée des observations qui ont été faites, on peut néanmoins établir dès maintenant quelques comparaisons avec ce que nous savons du climat polaire boréal. Tel est l'objet essentiel des cartes jointes au présent article, qui n'en est d'ailleurs que le commentaire.

Ces cartes donnent les températures des saisons d'hiver et d'été, non celles des mois extrêmes[1] : il faut tenir compte en effet de ce que des écarts énormes peuvent se produire entre deux mois consécutifs dans une même saison; de plus les dates des extrêmes ne se correspondent pas toujours d'une station à l'autre. Lorsqu'on possède des séries d'observations suffisamment longues faites dans des stations rapprochées, on peut construire des cartes mensuelles offrant quelque chance d'exactitude; mais ce n'est pas le cas pour les régions polaires. Même dans la zone arctique, il n'y a qu'un très petit nombre d'endroits qui présentent les garanties nécessaires; on peut citer les stations de la côte W du Groenland, celles d'Islande, de Laponie, Arkhangel, et

1. Moyenne des températures de décembre, janvier, février pour la saison d'hiver; de juin, juillet, août pour la saison d'été.

quelques autres encore en Sibérie et au Canada. La plupart du temps on ne dispose que d'observations isolées ne portant guère que sur une année; c'est le cas pour presque tout l'intérieur du bassin polaire. Dans les régions antarctiques aucune série ne dépasse deux ans : ç'aurait été aller au-devant d'erreurs grossières que de prétendre éta-

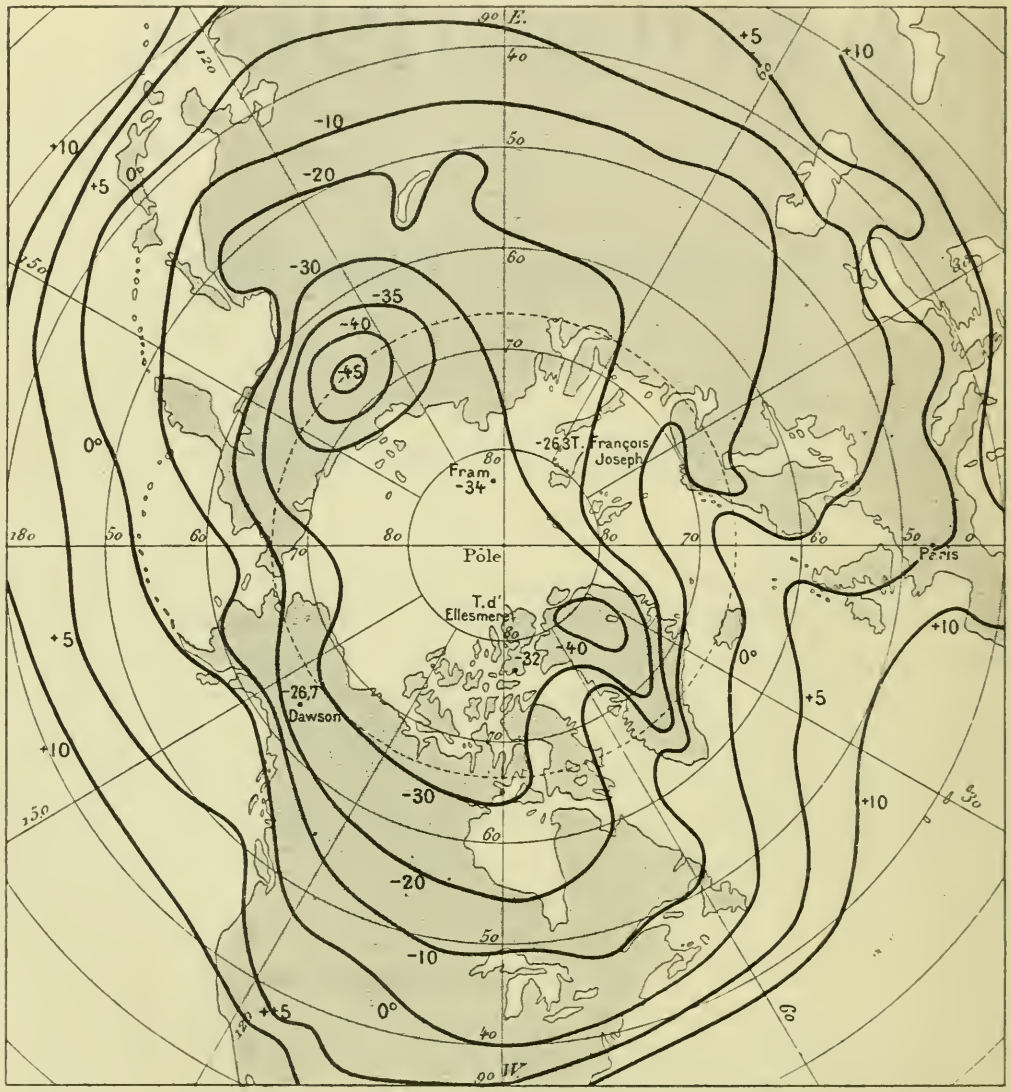


Fig. 1. — Températures moyennes d'hiver au Pôle Nord. Échelle : 1 : 100 000 000.

blir une carte des températures de janvier ou de juillet. On a donc pris pour les deux pôles les moyennes saisonnières, où les différences accidentelles se fondent et disparaissent. Les isothermes annuelles ont été laissées de côté, à cause de leur caractère factice qui ne répond à aucune réalité.

Pour l'établissement de la carte du pôle Nord, on a complété les cartes générales des atlas de Berghaus et de Bartholomew au moyen de l'atlas climatologique de Russie, qui embrasse en totalité la zone arc-

tique de l'ancien continent[1], puis avec le manuel de climatologie de Hann[2], qui donne les résultats connus des expéditions jusqu'en 1897, en particulier du « *Fram* » et de l'hivernage de Nansen à la Terre François-Joseph (1895-96). D'autres séries très précieuses ont été fournies par l'expédition Jackson-Harmsworth et par celle du duc des Abruzzes

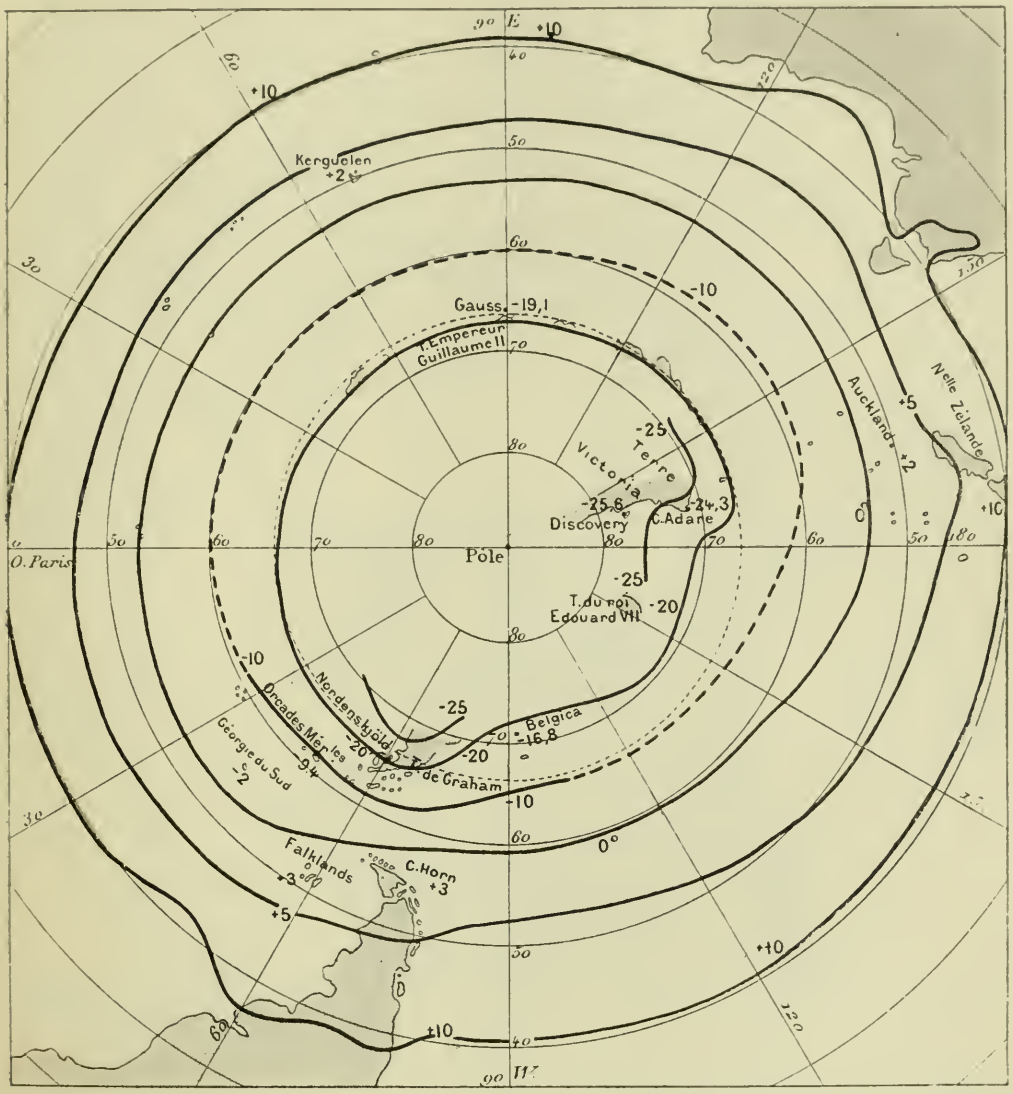


FIG. 2. — Températures moyennes d'hiver au Pôle Sud. Échelle : 1 : 100 000 000.

à la Terre François-Joseph[3], par celle de Sverdrup à la Terre d'Ellesmere (76°30′ N)[4], et enfin par les observations faites à Dawson City,

1. *Atlas climatologique de l'Empire de Russie*, publié par l'OBSERVATOIRE PHYSIQUE CENTRAL NICOLAS. Saint-Pétersbourg, 1900.

2. J. HANN, *Handbuch der Klimatologie*, (2e Aufl. Stuttgart, 1897), tome III.

3. F. G. JACKSON, *A Thousand Days in the Arctic*, London, 1899, t. II, p. 436, et *Meteorologische Zeitschrift*, XX, 1903, p. 238.

4. *La Géographie*, IX, 15 mars 1904, p. 177. Série de 4 années consécutives, 1898-1902.

dans le Klondike[1]. Les isothermes du Groenland ont été rectifiées d'après Nansen [2].

La carte du pôle Sud est loin de présenter la même précision; elle

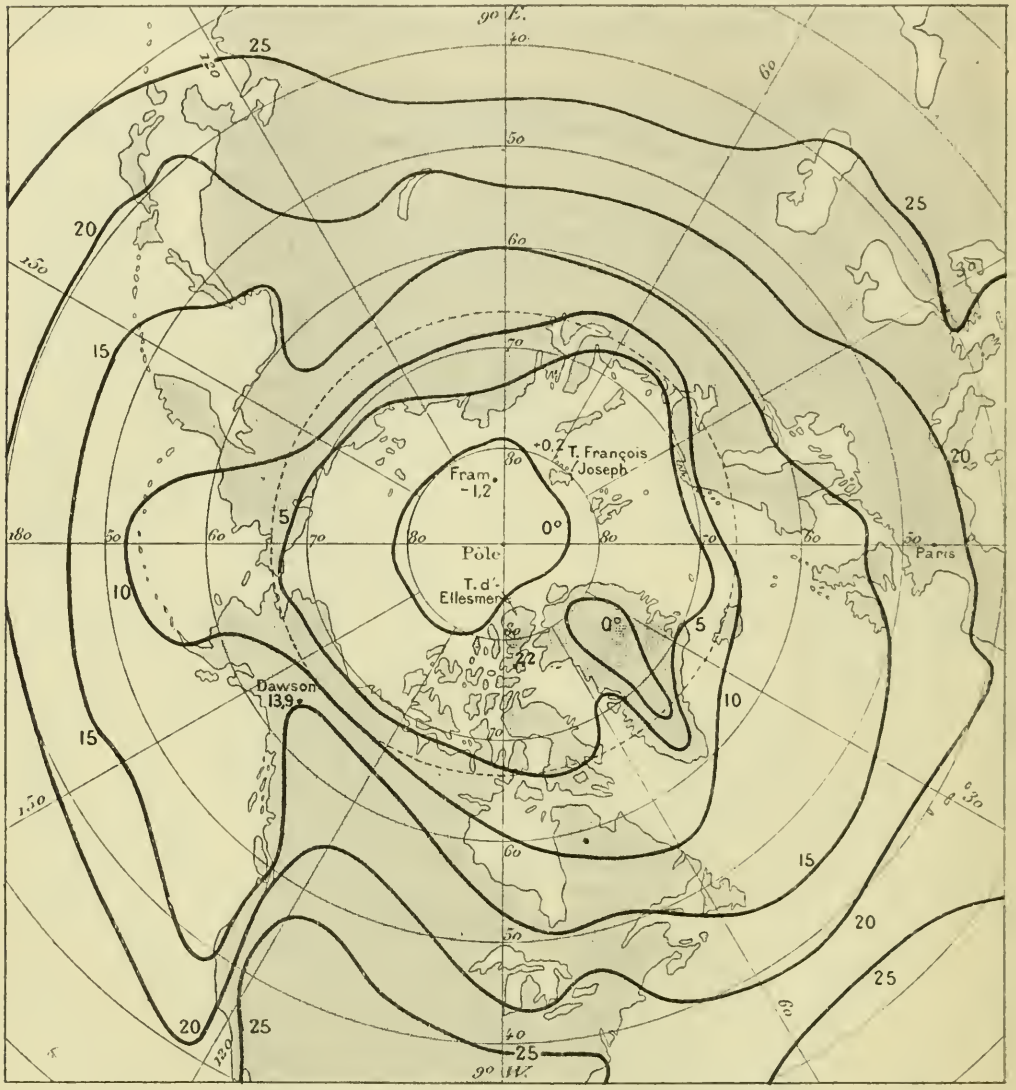


Fig. 3. — Températures moyennes d'été au Pôle Nord. Échelle : 1 : 100 000 000.

n'est qu'une esquisse provisoire, un jalon d'attente : en effet on possède en tout dans ces régions six stations distantes entre elles de plusieurs milliers de kilomètres [3]. La plupart des observations n'ont duré qu'un an, sauf celles de la « *Discovery* » à la Terre Victoria et de Otto

1. *Meteorologische Zeitschrift*, XIX, 1902, p. 313. Série de 1887 à 1900.
2. *Petermanns Mitteilungen*, Ergzbd. XXIII, Ergzh. 105, Gotha, 1893.
3. Les chiffres ont été pris dans les publications suivantes : Pour la « *Scotia* » : *La Géographie*, IX, 15 mars 1904, p. 188. — Pour la « *Belgica* » : H. Arctowski, *Aperçu des résultats météorologiques de l'hivernage antarctique de la Belgica* (Extrait de l'*Annuaire météorologique pour 1904*, Bruxelles, Impr. Hayez, 1904. In-16, 41 p.) — Pour Nordenskjöld : *Petermanns Mitteilungen*, L, 1904, p. 117. — Pour le « *Gauss* », le Cap Adare et la « *Discovery* » : *Die Deutsche Südpolar-Expedition auf dem Schiff « Gauss »* (*Veröffentl. d. Instituts für Meereskunde... Berlin*, Heft 5. 1903,

Nordenskjöld à la Terre Louis-Philippe qui en ont duré deux[1]. Elles s'échelonnent sur des années différentes, allant de 1898 à 1903; celles de la « *Discovery* », du « *Gauss* » et de Nordenskjöld ont une année

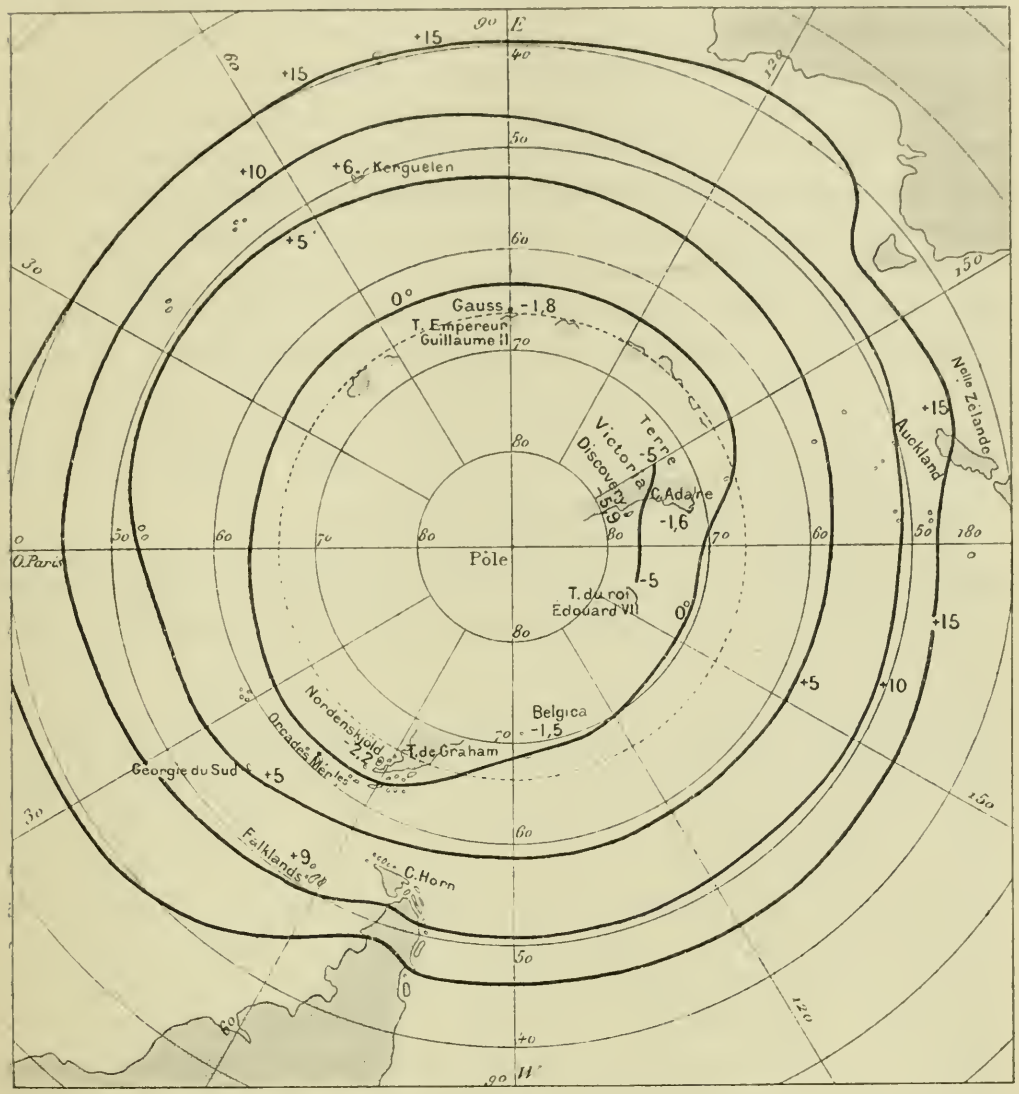


FIG. 4. — Températures moyennes d'été au Pôle Sud. Échelle : 1 : 100 000 000.

commune (1902), celles de Nordenskjöld et de la « *Scotia* » un hiver commun. Le tableau ci-dessous en donne le résumé :

	Année.	Latitude.	Longitude.	Hiver.	Été.
« *Scotia* »	1903	61° S	47° W	— 9°,4	—
Nordenskjöld. . .	1902-1903	64°22′	58° W	— 20°	— 2°,2
« *Gauss* »	1902-1903	66°2′	87°28′ E	— 19°,1	— 1°,8
« *Belgica* »	1898-1899	70°30′	90° W	— 16°,8	— 1°,5
Cap Adare	1899-1900	71°18′	167°50′ E	— 24°,3	— 1°,6
« *Discovery* » . . .	1902-1903	77°49′	163° E	— 25°,6	— 5°,9

H. GAZERT, *Meteorologischer Bericht*, p. 108), et *Petermanns Mitteilungen*, XLIX, 1903, p. 273.

1. Toutefois on ne possède pas encore les résultats météorologiques du second hivernage de la « *Discovery* » (1903-04).

Si toutes les séries avaient été simultanées, la carte y aurait gagné l'avantage d'exprimer d'une façon plus précise et plus certaine les rapports des différentes régions entre elles; cette condition faisant défaut, on a pris pour chaque station la moyenne des observations totales qui y ont été faites, ce qui donne avec la moindre chance d'erreur la température probable du lieu considéré.

On a obvié dans la mesure du possible à ces divers inconvénients en se guidant sur le tracé des terres relevées ou soupçonnées et sur celui de l'isotherme 0° qui était déjà à peu près connu. Ajoutons que les résultats définitifs ne sont actuellement connus que pour les travaux de la « *Scotia* », de la « *Belgica* » et du « *Gauss* »: les autres ne sont que provisoires. Tels sont les divers éléments qui ont permis de figurer d'une manière approchée quelques isothermes : en hiver celle de — 20° qui suit d'assez près le cercle polaire, sauf dans la région explorée par la « *Belgica* » où elle remonte jusqu'à 72° ou 73° lat., et partiellement celles de — 10° et — 25°; en été, l'isotherme — 5° n'a pu être tracée qu'à la Terre Victoria.

Si l'on compare cette répartition des températures avec celle des régions arctiques, on est frappé des dissemblances. Elles tiennent avant tout à des causes géographiques : dans l'hémisphère N se trouve un bassin polaire enfermé dans une masse continentale continue, sauf entre la Norvège et le Groenland. Cette masse subit en hiver un refroidissement intense qui la rend plus froide que la mer polaire; elle éprouve en été un échauffement non moins extrême qui fait sentir son influence jusqu'au voisinage du pôle. Dans l'hémisphère S une ceinture ininterrompue de mers ouvertes entoure un complexe de terres plus ou moins continental, qui sur le front de l'Océan Indien atteint le cercle polaire. Cette masse d'eau forme matelas en hiver et empêche les froids polaires de s'étendre davantage vers l'Équateur. En été elle s'échauffe peu et la région antarctique ne reçoit d'autre chaleur que celle que lui verse directement le soleil sous un angle très faible. Cette somme de chaleur est incapable d'élever la température moyenne jusqu'à 0° ; dès le 75e parallèle se rencontre à la Terre Victoria l'isotherme d'été — 5° [1]. Une pareille température ne peut qu'entretenir la glaciation, qui règne en maîtresse partout où les chutes de neige sont assez abondantes. Le Groenland seul dans les régions arctiques paraît offrir des traits analogues : position en latitude correspondante à celle de la Terre de Graham et de la Terre Victoria; grandes altitudes; isothermes d'été inférieures à 0°, autant du moins que les observations actuelles permettent de l'affirmer; glaciation intense qui ensevelit toute la contrée, sauf une partie des côtes.

1. On peut remarquer que la Terre François-Joseph, où les glaciers couvrent la plus grande partie de la surface, a une température d'été qui ne s'écarte guère de 0°.

Il serait remarquable que les mêmes conditions de température fussent accompagnées des mêmes phénomènes glaciaires au Groenland et dans les terres antarctiques, et que ces contrées fussent les seules où régnât sans partage le régime glaciaire[1]. Là où les étés atteignent quelques degrés au-dessus de 0°, il n'y a pas de manteau de glace continu; la Sibérie orientale, malgré la rigueur de ses hivers, en est dépourvue, de même que le Labrador. *L'existence d'un inlandsis exigerait donc une température d'été égale ou inférieure à 0°*, et non des températures d'hiver extraordinairement basses : une région, même restreinte, où le degré de chaleur moyen se maintiendrait constamment entre 0° et — 5° verrait, tout comme les immensités antarctiques, s'établir une couverture de glace, à condition qu'il y neigeât, bien entendu. Ces conditions sont précisément réalisées au voisinage de l'Équateur sur de hautes montagnes comme le Kilimandjaro ou certains volcans andins, qui possèdent des calottes de glace. Mais il fallait connaître le monde glaciaire antarctique pour voir réalisés, exagérés même, avec leurs conséquences grandioses, des phénomènes météorologiques aussi importants. Il y a là de quoi éclairer et résoudre peut-être, mieux encore qu'au Groenland, bien des problèmes de la période glaciaire.

C. Passerat.

1. On peut admettre dès maintenant que les étés dans la zone antarctique sont, à latitude égale, d'environ 10 degrés plus froids que dans la zone arctique.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LA DENSITÉ DE LA POPULATION EN BRETAGNE

CALCULÉE PAR ZONES D'ÉGAL ÉLOIGNEMENT DE LA MER

(Carte à 1 : 1 000 000, Pl. IV)

Les contrastes géographiques entre la côte et l'intérieur sont plus frappants peut-être en Bretagne que dans aucune autre presqu'île, et le plus saisissant est celui que présente la répartition de la population, condensée sur le littoral maritime. Ce contraste a été plus d'une fois noté. Il ressort de la seule inspection des cartes d'État-Major; il est sensible dans la carte de densité de population par communes publiée par Mr Turquan à 1 : 1 500 000 et il ne peut manquer de frapper le voyageur qui traverse du N au S la presqu'île armoricaine et voit succéder aux cantons surpeuplés de la « Ceinture dorée » les déserts de la « Montagne », où les habitations sales, basses et mal aérées « s'égaillent » dans la lande marécageuse. Enfin il apparaîtrait même dans une statistique cantonale, car des cantons riverains de la mer, tels que Paimpol et Pont-l'Abbé ont 178 et 175 habitants au kilomètre carré, alors que des cantons de l'intérieur, tels que Callac et Scaër, n'en comptent que 58 et 55.

On n'avait cependant pas encore cherché à préciser ces contrastes, à les expliquer, à montrer jusqu'à quel point la diminution de la population de la côte vers l'intérieur est une loi générale en Bretagne et quelles variations locales cette loi subit d'après la nature des divers pays. C'est à quoi nous nous sommes attaché, sur les conseils de Mr de Martonne qui a bien voulu nous guider dans ce travail.

I. — MÉTHODE SUIVIE POUR L'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE.

Nous indiquerons très brièvement la méthode suivie pour l'établissement de la carte, nous proposant d'y revenir plus en détail dans un mémoire ultérieur.

On connaît le principe des lignes d'équidistance, appliqué plusieurs fois aux océans pour montrer l'éloignement des terres et même

aux continents pour apprécier l'éloignement des mers. Le principe en a été donné par Mr Rohrbach [1].

Les courbes d'équidistance ont été tracées pour toute la Bretagne sur la carte d'État-Major à 1 : 80 000 et de 5 en 5 km. Ainsi ont été délimitées une série de zones comprenant, la 1re, tous les points distants de moins de 5 km. de la côte, la 2e, tous les points distants de moins de 10, etc. La 1re a été en outre subdivisée en deux zones par une courbe équidistante de 2 km.

La superficie de ces différentes zones a été mesurée planimétriquement au moyen du planimètre polaire d'Amsler.

L'évaluation du nombre d'habitants de chaque zone offrait quelques difficultés, car les recensements donnent seulement le chiffre de la population éparse et de la population agglomérée au chef-lieu des communes. Nous avons pour chaque commune réparti la population éparse entre les différentes zones, proportionnellement au nombre de feux marqués sur la Carte d'État-Major.

Prenons par exemple la commune de Plougoumelen près Auray (Morbihan), dont le territoire s'étend à la fois sur les 1re, 2e et 3e zones. Elle compte 1 976 habitants, dont 208 au chef-lieu et 1 768 non agglomérés. D'après la carte d'État-Major les habitations isolées y sont au nombre de 217, dont 98 sur la 1re zone, 71 sur la 2e, 48 sur la 3e, soit une moyenne de 8,14 habitants par maison. On a attribué à la 1re zone $98 \times 8,14 = 798$; à la 2e, $71 \times 8,14 = 578$, plus 208 au chef-lieu, c'est-à-dire en tout 786 ; à la 3e, $48 \times 8,14 = 391$ habitants. Les résultats obtenus peuvent être considérés comme d'une exactitude relative suffisante.

Une autre difficulté, qui a préoccupé tous les auteurs de cartes de densité de la population, était créée par les villes. Ne pouvant admettre la solution qui consiste à retrancher entièrement la population urbaine, nous nous sommes rallié au système mis en pratique par Mr de Martonne dans ses *Recherches sur la distribution géographique de la population en Valachie* [2].

Il est facile en effet de constater que la grande majorité des bourgs bretons qui comptent moins de 3 000 âmes ne vit ni par le commerce, ni par l'industrie, mais par l'agriculture ou la pêche. Nous avons donc considéré la totalité de la population de ces villes de moins de 3 000 habitants comme essentiellement rurale ; d'autre part, pour ne pas désavantager les grandes villes, nous avons accordé ce chiffre de 3 000 habitants à toutes les autres agglomérations urbaines. Enfin, pour conserver les contrastes parmi celles-ci, nous avons tenu compte

1. Carl E. M. Rohrbach, *Ueber mittlere Grenzabstände. Vorschläge zur arithmetischen und graphischen Darstellung und Vergleichung geographischer Verhältnisse* (*Petermanns Mitt.*, XXXVI, 1890, p. 76-84, 89-93, 5 fig., cartes pl. VI, VII).

2. *Annales de Géographie, XIIe Bibliographie 1902*, n° 461 B.

de leur superficie respective, leur ajoutant un chiffre d'habitants en rapport avec cette superficie. Nous avions constaté qu'il pourrait vivre en Bretagne 9 hab. à l'ha. sans que l'agglomération prît un caractère urbain[1]. Donc Saint-Malo par exemple qui recouvre seulement 25 ha. n'aurait que 225 habitants ruraux, tandis que sur le territoire de Saint-Servan pourraient vivre près de 1 000 hab. Nous avons donc accordé 3 000 + 225 = 3 225 à Saint-Malo et 3 000 + 1 000 = 4 000 à Saint-Servan.

Restait à appliquer la méthode et à en expliquer les résultats. Mais s'en tenir à la Bretagne entière comme formant un seul bloc, était insuffisant. On sait en effet que dans la presqu'île, l'esprit particulariste et local, bien qu'il tende à disparaître comme partout ailleurs, est encore très marqué. Les contrastes entre Hauts et Bas Bretons, Cornouaillais et Léonards[2] sont appréciables même pour le touriste qui ne fait que traverser le pays. Ces contrastes tiennent à des raisons géologiques (nature des terrains et tectonique), aux divers agents physiques, économiques ou politiques dont l'action maintenant se combine et qu'il serait trop long d'analyser ici séparément, à des différences de langue et de dialecte, de mœurs, d'idées ou d'opinions qui existaient sans doute dès l'établissement des diverses peuplades bretonnes en Armorique[3], mais qui certainement ont été maintenues dans les siècles suivants et parfois exagérées à tel point qu'elles subsistent encore très tenaces à notre époque.

En associant et combinant ces éléments on peut reconnaître que si la Bretagne forme à l'extrémité ouest de la France un tout bien distinct, elle peut elle-même se diviser en un certain nombre de régions. Nous avons adopté dans ses grandes lignes la division établie par Mr Barrois dans sa remarquable étude sur les régions naturelles de la Bretagne[4].

Nos calculs ont été d'abord terminés dans chacune de ces régions, mais il nous a semblé plus logique et plus démonstratif d'en exposer les résultats en commençant par la Bretagne entière.

II. — DENSITÉ DE LA POPULATION PAR ZONES POUR TOUTE LA BRETAGNE.

Les zones d'équidistance établies comme nous l'avons indiqué sont au nombre de 18. Mais il n'y a de véritablement utiles pour notre travail que les 11 premières. En effet la structure en coin de la

1. Par exemple, sur la commune de Lambezellec près Brest.

2. Voir : L. Gallouédec, *Études sur la Basse-Bretagne. — Le pays de Léon. — La Cornouailles intérieure. — La Cornouailles maritime* (*Annales de Géographie*, II, 1892-1893, p. 173-188, 2 fig. cartes, 1 pl. carte ; III, 1893-1894, p. 42-63, 450-466, 4 fig.).

3. J. Loth, *Émigration bretonne en Armorique*. Paris, Picard, 1883.

4. Ch. Barrois. *Des divisions géographiques de la Bretagne* (*Annales de Géographie*, VI, 1897, p. 23-44, 103-122, 1 fig. ; carte à 1 : 1 000 000 pl. I).

Bretagne fait que les zones, à partir de la 11e, viennent se terminer en pointe dans les environs de Pontivy. L'influence de la mer sur la densité de la population dans les 6 dernières n'est plus que secondaire, sinon inappréciable.

Voici quels ont été les résultats pour les 11 premières zones :

Zone.	Superficie en hectares.	Nombre d'habitants.	Densité au kmq.
1	275 666	487 019	177
2	263 130	276 622	105
3	367 312	295 655	80
4	299 953	242 138	80
5	275 918	200 713	73
6	251 920	164 043	65
7	243 334	166 342	68
8	225 093	145 236	64
9	221 408	141 420	63
10	205 887	129 953	63
11	169 922	103 514	61

De ces données en chiffres et de leur représentation graphique se déduisent des considérations très importantes :

1° La première et la plus remarquable, c'est l'accumulation des habitants sur la 1re zone, large de 2 km. seulement. La densité de la population y atteint près de 3 fois la densité de la population de la 11e zone. Ainsi sur cet espace étroit vivent près de 500 000 habitants non agglomérés; si nous y ajoutons les 150 000 habitants agglomérés que nous avons éliminés, nous constatons que la 1re zone nourrit environ 650 000 habitants, c'est-à-dire 1/5 de la population totale de la Bretagne : ces chiffres sont par eux-mêmes suffisamment éloquents et justifient la nécessité qu'il y avait pour nous de distinguer une première zone large seulement de 2 km. La mer provoque donc tout autour de la presqu'île bretonne des agglomérations presque aussi denses que celles des centres industriels les plus peuplés de la France.

2° La densité de la 2e zone, bien que relativement très forte, est déjà bien moins considérable (105 hab. au kmq.). Or la courbe équidistante de 2 km. isole les presqu'îles et les pointes les plus avancées du littoral, positions qui sont plus particulièrement occupées par les populations maritimes. La descente très brusque de la 1re à la 2e zone confirmerait donc bien la loi suivante : c'est à la seule présence de la mer que sont dus les plus forts groupements, abstraction faite des agents secondaires (richesses du sol, banlieues industrielles des ports, voies de communication, etc.).

3° La courbe, bien que dans des proportions moins considérables, n'en est pas moins régulièrement décroissante sur les zones suivantes, hormis une légère relevée sur la 7e zone due à des circonstances particulières. A mesure que l'on s'écarte de l'Océan, la densité

de la population diminue, et sur la 5e zone, dont aucun point n'est cependant éloigné de plus de 20 km. de la mer, ne vivent déjà plus que 73 habitants au kmq., c'est-à-dire la moyenne ordinaire de la France.

Sur la 6e zone nous notons un chiffre de densité relativement très bas (65 hab. au kmq.). Le phénomène est facilement explicable si l'on veut bien se reporter à notre carte : cette zone coïncide à peu près partout, au Nord avec les lignes de hauteur qui forment la limite Sud du plateau septentrional breton, au Sud avec les Landes de Lanvaux, toutes régions qui sont parmi les plus déshéritées de la Bretagne. En arrière, le pays se fait de moins en moins riche, de moins en moins peuplé, et la 11e zone qui s'étend entièrement sur les plateaux du centre n'a plus que 61 habitants au kmq. ; encore ce chiffre est relativement élevé grâce aux régions fertiles du bassin de Rennes.

Et ceci nous conduit à étudier la densité des populations dans des régions plus limitées, afin de mieux faire ressortir les particularités qui modifient en divers points de la Bretagne la baisse régulière de la courbe de densité. Mais toujours, et l'on ne saurait trop appuyer sur ce fait, la densité de la 1re zone dépassera de beaucoup celle des zones suivantes, quelles que soient les variations subies.

III. — DENSITÉ DE LA POPULATION SUR LE PLATEAU NORD, LE PLATEAU SUD ET L'EXTRÊME OUEST DE LA BRETAGNE.

ZONES	SUPERFICIE EN HA.	POPULATION.	DENSITÉ.	SUPERFICIE EN HA.	POPULATION.	DENSITÉ.	SUPERFICIE EN HA.	POPULATION.	DENSITÉ.
	1° Plateau Septentrional.			2° Plateau Méridional.			3° Extrême Ouest.		
1	119 321	236 692	200	120 980	214 220	177	35 305	36 107	102
2	128 665	157 623	123	112 375	102 017	90	22 095	16 985	77
3	181 095	161 605	89	162 807	121 261	74	23 410	12 789	54
4	150 537	124 670	83	136 410	108 390	78	13 030	9 278	71
5	138 915	117 299	82	122 828	75 974	62	14 175	7 440	52
6	123 656	83 450	67	112 164	70 825	63	16 100	9 768	60

La 6e zone encadrant, comme nous l'avons montré plus haut, les régions du centre, nous ne donnons les résultats que pour les 6 premières zones.

Aprés avoir noté que partout de très fortes densités caractérisent la 1re et la 2e zone, on est frappé par l'importance et la continuité

vers l'intérieur des groupements du plateau Nord de la Bretagne, par l'infériorité absolue des chiffres de densité et l'irrégularité de la courbe sur le plateau Sud et surtout à l'extrême Ouest. Il semblerait pourtant que, toutes choses égales d'ailleurs, la côte Sud, protégée des vents du Nord violents et froids, mieux exposée, ouvrant sur une mer moins dangereuse et des horizons plus larges, dût nourrir un plus grand nombre d'habitants. C'est le contraire qui se produit. Alors que la 1re zone de la côte Nord compte 200 hab. au kmq., la côte Sud n'en a sur la même zone que 177 au kmq. Pour toutes les autres zones sans exception les mêmes écarts se retrouvent, si bien que sur la 6e et dernière le plateau Nord nourrit encore 4 hab. de plus au kmq.

Quant à la côte Ouest, bien qu'elle soit la terre française la plus rapprochée de l'Amérique, où se dirigent actuellement les grands courants commerciaux du globe, bien qu'elle soit d'autre part singulièrement entaillée par la mer, elle paraît encore moins peuplée que la côte Sud. La 1re zone y compte moitié moins d'habitants que sur le plateau Nord. D'autre part, alors que les fortes densités se prolongent au Nord jusqu'à la 5e zone, au Sud jusqu'à la 4e, la 3e zone à l'Ouest n'a déjà plus que 54 hab. au kmq.

Si l'on construit des diagrammes en portant sur les ordonnées les différentes zones et sur les abscisses les densités correspondantes, on voit l'irrégularité des courbes augmenter à mesure que diminue le chiffre de densité des premières zones. La courbe du plateau Nord est très régulière (1re zone : 200 hab. au kmq.); celle du plateau Sud l'est déjà beaucoup moins (1re zone : 177 hab. au kmq.); enfin la courbe de l'extrême Ouest n'a plus aucune régularité et présente au contraire des ressauts brusques (1re zone : 102 hab. au kmq.).

Tous ces faits sont en rapport étroit les uns avec les autres et nous allons essayer de montrer comment les fortes densités de la côte Nord et l'allure différente des courbes sont dues à des phénomènes identiques mais agissant de diverses façons.

Si d'abord l'on examine la côte du plateau Nord de la Bretagne, on peut aisément remarquer que l'on y trouve le plus important développement de la véritable côte à rias[1]. Les couches géologiques, perpendiculaires ou légèrement obliques à la direction générale des rivages, ont été facilement attaquées par l'érosion marine et semblent d'ailleurs soumises aux effets d'un mouvement positif du sol qui favorise le développement de ce genre de côtes. Deux golfes importants (Saint-Malo et Saint-Brieuc) partagent le plateau en trois grandes presqu'îles plus aisément pénétrées par les influences marines. Par

1. Voir : E. de Martonne, *Le développement des côtes bretonnes et leur étude morphologique* (*Travaux du Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes*, n° 1, 1903, 18 p., 1 fig.).

de longs et profonds estuaires (Rance, rivières de Tréguier, de Morlaix, etc.), la mer remonte très loin vers l'intérieur. Au large subsistent une foule d'îles et d'îlots, écueils dangereux aux jours de tempête, mais derrière lesquels s'étalent des rades spacieuses et sûres (rades de Saint-Malo, Bréhat, Morlaix, Batz, etc.). L'intensité de la vie maritime est marquée par l'extension de la zone où se recrutent les inscrits maritimes, plus large ici qu'en tout autre point du littoral français.

Ajoutons à cela : 1° la multiplicité des relâches dues à la situation favorable de la Bretagne à l'entrée de la mer la plus fréquentée et la plus dangereuse à la fois de l'Europe; 2° le très ancien mouvement d'échange qui existe entre l'Angleterre et les campagnes bretonnes, dont les légumes, les beurres et les œufs alimentent les marchés anglais.

Toute la côte Nord de la Bretagne, outre qu'elle nourrit une nombreuse population de pêcheurs et de marins, est en effet animée d'une vie agricole relativement intense, résultant de ce fait que le plateau septentrional est souvent recouvert d'une épaisse couche de limon inconnu sur le plateau Sud. L'humidité de l'atmosphère et la douceur du climat entretenues par la mer, les facilités offertes pour l'amendement des terres par les engrais marins qui pénètrent par les estuaires très loin vers l'intérieur, permettent en outre de comprendre l'extension de cultures délicates et rémunératrices dans le pays de Dinan, le Trégorrois et le Léon oriental (Roscoff).

Ainsi, le plateau Nord de la Bretagne étant particulièrement favorisé et les influences maritimes y pouvant agir dans toute leur extension, on s'explique les fortes agglomérations des premières zones; ces influences se faisant sentir très avant dans le pays grâce aux voies ouvertes par de longs estuaires et les communications ayant été facilement établies sur ces plateaux, dont l'altitude varie très peu de la mer au pied des montagnes d'Arrée ou des landes du Menez, on saisit non moins bien pourquoi l'on trouve encore de fortes densités jusque sur la 5e zone.

Les conditions ne sont plus les mêmes sur le plateau Sud. Le seul aspect de la côte, droite, rectiligne, sans golfes profonds comme ceux de Saint-Malo et de Saint-Brieuc, montre déjà son état d'infériorité vis-à-vis de la côte Nord. Cette infériorité paraît mieux encore dans les détails. L'ancien anticlinal de Cornouailles, dont les assises géologiques sont parallèles à la direction générale des rivages, ayant plus facilement résisté aux attaques des flots, et le plateau méridional paraissant soumis aux effets d'un mouvement négatif du sol qui provoque l'exhaussement des fonds et la formation des côtes basses, les rivages de la Bretagne méridionale ne présentent point ce développement de la véritable côte à rias qui caractérise le plateau septen-

trional. Les estuaires de l'Odet, de l'Aven, du Scorff, de la Vilaine sont trop peu profonds, envahis par les vases ou les bancs de sable. Parfois même, en particulier le long du Morbihan, la côte est rectiligne, basse, marécageuse et malsaine; donc moins d'agglomérations maritimes, moins de ports de pêche ou de cabotage, moins de marins et de pêcheurs.

La nature et surtout la disposition des assises géologiques présentent un deuxième et non moins grave inconvénient. Les couches étant parallèles au rivage, les assises les moins résistantes ont été facilement débitées par les eaux courantes qui ont creusé des vallées profondes. Mais les rivières n'ont traversé les couches dures restées en saillie que par des cluses étroites qui ont limité la navigation maritime à une zone bien moins large que celle du Nord. Les routes terrestres elles-mêmes furent établies à grand'peine de la mer vers l'intérieur, toutes conditions qui ont limité à une bande très restreinte de terrains l'influence directe de la mer sur l'habitant. Aussi, à moins de 10 km. des rivages, la « Ceinture dorée » n'existe plus; les landes ont remplacé les cultures; les maisons sales, basses, mal aérées, mais encore nombreuses dans les vallées, disparaissent sur les plateaux déserts; le paysan rude et sombre, routinier et superstitieux ne rappelle en rien la race plus gaie, plus vive, plus ouverte des bords de la mer, avec laquelle il n'a jamais eu que peu de relations.

L'extrême Ouest de la Bretagne est encore bien moins peuplé que le plateau méridional et l'allure irrégulière de la courbe de densité montre que les influences maritimes s'y font très peu sentir.

La côte y est cependant très découpée et la rade de Brest est l'une des plus belles du monde; mais si le port de Brest n'a pu devenir encore le point de départ de nos lignes de paquebots vers l'Amérique, ce n'est pas sans raisons : partout de hautes falaises, rarement coupées de vallées étroites et sans débouchés vers l'intérieur; en arrière un pays pauvre et improductif, schistes et quartzites de Plougastel ou grès du Dévonien.

De son côté la baie de Douarnenez s'ouvre largement aux ouragans de l'Atlantique; bordée, au Nord et au Sud, de falaises hautes de 100 m., elle est creusée dans une couche de schistes tendres qui donnent, au fond de la courbe qu'elle dessine, un littoral bas, en pente douce, d'un abord difficile, même pour les barques. Les vents de SW et de NW brisent alternativement les flots le long de ces côtes réputées à juste titre inhospitalières entre toutes; au large, la mer est semée de rochers et d'îlots, débris plus résistants d'anciens rivages, écueils d'autant plus dangereux que les brouillards sont fréquents dans tous ces parages. Si l'on ajoute la difficulté des communications vers l'intérieur, l'aridité des terrains qui touchent immédiatement à la mer, on comprendra facilement pourquoi la population y est beau-

coup moins dense qu'en toute autre partie du littoral breton et pourquoi sur la 3e zone, c'est-à-dire à moins de 10 km. de la mer, ne vivent déjà plus que 54 hab. au kmq. [1].

IV. — DENSITÉ DANS LES RÉGIONS NATURELLES DU PLATEAU NORD.

ZONES.	SUPERFICIE EN HA.	POPULATION.	DENSITÉ.	SUPERFICIE EN HA.	POPULATION.	DENSITÉ.	SUPERFICIE EN HA.	POPULATION.	DENSITÉ.
	1° Pays de Fougères.			2° Pays de Dinan.			3° Penthièvre.		
1	3 310	1 815	54	21 860	51 628	236	21 670	35 621	164
2	5 602	3 487	62	25 650	32 107	125	24 350	32 061	131
3	10 095	7 881	78	33 925	40 188	118	39 465	28 870	73
4	10 070	8 915	89	32 865	26 311	81	29 472	23 783	80
5	13 001	10 747	82	35 434	27 619	78	31 780	27 728	87
6	16 550	12 844	77	33 460	24 470	73	29 805	18 299	62
7	17 640	12 440	70	39 580	28 924	72	10 309	6 883	66
8	15 681	15 828	101						
	4° Trégorrois.			5° Gouello.			6° Léon.		
1	25 885	48 288	186	28 130	26 636	95	46 588	101 336	217
2	26 151	21 154	81	31 850	30 053	94	47 266	71 126	150
3	29 710	34 287	115	28 110	21 803	77	67 900	50 375	74
4				16 865	10 771	63	45 630	35 603	78
5				10 297	7 128	69	26 850	21 055	78
6							15 732	6 034	40

Le plateau Nord, qui dans l'ensemble répond bien à la loi de la diminution des populations de la côte vers l'intérieur, offre cependant des anomalies dans certaines régions.

Le pays de Fougères est particulièrement remarquable à cet égard : les plus fortes densités ne s'y trouvent pas au bord de la mer. En effet, la 1re zone, qui recouvre les polders conquis sur la mer au fond de la baie du Mont Saint-Michel, compte seulement 54 hab. au kmq. La jeunesse de ce sol, où, dans de grandes propriétés, l'on pratique avant tout l'élevage, explique la faiblesse d'un chiffre que l'on ne retrouve que dans les cantons intérieurs de la Bretagne.

La densité remonte légèrement dans la 2e zone pour atteindre 78 hab. au kmq. dans la 3e qui embrasse une région bien peuplée où la ligne des anciens rivages est marquée par une rangée de maisons et de villages. Les zones suivantes à la limite de deux formations géologiques sont encore mieux peuplées; mais sur le pla-

1. Nous ne reviendrons pas sur l'Ouest breton, l'ayant étudié plus en détail dans un article sur *La densité et la répartition de la population dans la presqu'île de Crozon* (*Annales de Bretagne*, novembre 1903).

teau granitique qui fait suite, l'arène décomposée ne donne que de maigres champs, mêlés de bois de pins et de marais; les habitations y sont rares, bien que la mise en culture ait fait de notables progrès. Quant à la densité relativement forte de la dernière zone, elle est le résultat des agglomérations industrielles de la banlieue de Fougères.

On voit que dans tout le pays de Fougères et contrairement à ce qui se passe dans le reste de la Bretagne, les conditions de l'habitat ne sont en rien soumises aux influences marines. Cela résulte de la position même de la région, qui possède un développement de côtes très restreint et ne touche à la mer que par une étroite bande de terres basses et sablonneuses, au fond d'une sorte de poche sans profondeur, laissée deux fois par jour à découvert lors du reflux, et par conséquent sans grande utilité pour la navigation. Que les premières zones d'un pareil pays soient à peine peuplées, cela ne fait que mieux ressortir l'influence attractive de l'Océan sur les populations.

Le contraste est en effet frappant avec les régions suivantes où la densité de la 1re zone varie de 164 hab au kmq. dans le Penthièvre à 236 dans le pays de Dinan.

Ce dernier chiffre, le plus fort que nous ayons enregistré dans toute la presqu'île, s'explique par les raisons générales données en étudiant le plateau Nord, auxquelles nous devons ajouter l'extraordinaire fertilité des marais de Dol, des campagnes de Saint-Malo et de Dinan, de même que l'engouement de plus en plus grand des étrangers pour la côte d'Émeraude.

Mais nous pouvons, en comparant le Léon au pays de Dinan, nous rendre compte que ces facteurs, dont l'influence se fait sentir jusque sur les dernières zones, ne suffiraient pas à nous expliquer les fortes agglomérations. En effet les côtes du Léon, grâce à la fertilité des environs de Roscoff, de Saint-Pol et au centre industriel de Brest, sont plus peuplées que la moyenne des côtes bretonnes : sur la 1re zone vivent 217 hab au kmq., 150 sur la 2e, mais la chute est considérable de la 2e à la 3e qui ne compte plus que 74 hab. au kmq.

C'est une conséquence directe de la forme massive du pays, à peine entamé vers le Nord par les Aber : il en résulte qu'à 5 km. du rivage la population essentiellement maritime fait défaut, et les maisons sales, basses et misérables des paysans rappellent celles de l'intérieur de la Bretagne.

Même remarque à faire et plus caractéristique encore pour le Penthièvre ; les roches qui forment les rivages du golfe de Saint-Brieuc, orientées parallèlement à la ligne des côtes, n'ont été que difficilement érodées et se dressent en falaises hautes de 50 à 100 m. Aussi nulle part, sur le plateau Nord, le chiffre de densité de la 1re zone ne descend plus bas (164 hab. au kmq.).

Le contraste est grand avec le pays de Dinan que découpent en

presqu'îles étroites le golfe du Mont Saint-Michel, les estuaires de la Rance et de l'Arguenon. Profondément pénétré par les influences marines, non seulement il nourrit sur la 1re zone 236 hab. au kmq., mais il offre sur les zones suivantes des chiffres de densité remarquables à deux points de vue : 1° ces chiffres ne marquent point de contrastes entre la deuxième et la troisième zone, qui nourrit encore 118 hab. au kmq. ; 2° ces chiffres sur les zones suivantes suivent une progression régulièrement décroissante. Ces faits sont la caractéristique des régions où se développe la véritable côte à rias, où se font, par conséquent, le mieux sentir les influences marines.

Nous les retrouvons, en effet, bien qu'atténués, si nous réunissons en une seule les régions nettement distinctes du Trégorrois et du Gouello. Ici, comme dans le pays de Dinan, la mer pénètre à 15 ou 20 km. dans l'intérieur d'une contrée que sectionnent, dans le sens du méridien, les estuaires du Trieux et de la rivière de Tréguier, dans le sens du parallèle, l'anse de Paimpol et la rivière de Lannion. Aussi les 1re et 2e zones du Gouello, comprenant tous les points éloignés de 15 à 25 km. de la mer, comptent-elles encore respectivement 95 et 94 hab. au kmq. Outre qu'elles ont des ports de pêche ou de cabotage assez actifs, placés à l'endroit où le flux cesse d'enfler les rivières dans les estuaires rétrécis, leurs campagnes sont facilement amendées par les sables coquilliers, dont on peut voir des amoncellements sur les quais de tous les ports.

Enfin, un examen plus attentif de notre carte nous montrera, à une distance variable des bords de la mer, une légère remontée des chiffres de densité. Les chiffres assez forts que l'on trouve sur les 5e et 6e zones du pays de Dinan, la 3e du Gouello, la 5e du pays de Léon, marquent les importantes agglomérations de ces isthmes qui joignent à la masse des terres bretonnes les presqu'îles grossièrement dessinées par le pays de Dinan, le Trégorrois et le Léon. Non seulement sur ces isthmes les produits de décomposition de sols assez variés ont donné des terres arables légèrement supérieures, mais surtout c'est là que, joignant l'une à l'autre les extrémités du golfe de Saint-Brieuc, de la rade de Morlaix et de la rade de Brest, coururent de tout temps les voies de communication qui ont relié notre grand port militaire au centre de la France. C'est là que passe la principale voie ferrée de la Bretagne qui draine les produits de tout le plateau septentrional breton, qu'elle ne contribue pas peu à vivifier.

Telle est l'explication des plus notables irrégularités du plateau septentrional breton. Mais il en est une que nous avons à dessein réservée, car elle nous amène à rechercher dans quelle mesure la nature du sol influe sur les groupements humains du plateau Nord. Cette influence, en général, est à peine appréciable, sauf dans une région, la seule où paraissent en traînées suffisamment larges les grès du

Silurien, amenant, comme on l'observe dans toute la Bretagne, un appauvrissement du sol et une diminution notable de la population. C'est le Trégorrois où, tandis que la 1re zone nourrit 186 hab. au kmq. et la 3e 115 hab., la 2e ne compte que 81 hab. au kmq., bien qu'elle comprenne tous les points situés entre 2 et 5 km. de la mer et soit entaillée par de profonds estuaires. Ce phénomène est unique sur le plateau septentrional, mais il se retrouve fréquemment au Sud et à l'Ouest : c'est qu'à l'Ouest reparaissent ces mêmes terrains infertiles et qu'au Sud les couches géologiques affleurent parallèlement à la direction générale des rivages, disposition qui, dans le Nord, ne s'observe précisément que dans le Trégorrois.

V. — DENSITÉ DANS LES RÉGIONS NATURELLES DU PLATEAU SUD.

ZONES.	SUPERFICIE EN HA.	POPULATION.	DENSITÉ.	SUPERFICIE EN HA.	POPULATION.	DENSITÉ.
	1° Cornouailles.			2° Vannetais.		
1	44 476	86 083	191	49 124	92 117	187
2	52 255	41 976	80	41 570	37 273	89
3	60 786	42 906	70	60 117	40 394	67
4	36 925	26 250	71	54 695	32 196	58
5	29 503	18 308	62	37 415	17 560	47
6	16 945	11 545	68	34 709	19 646	56
7	14 430	9 964	69			
8	10 190	6 027	58			
9	10 620	5 010	47			
10	5 028	2 006	39			
	3° Guérande.			4° Nantes.		
1	20 020	40 272	201	4 400	4 006	90
2	16 355	15 352	93	7 644	9 522	124
3	23 520	24 690	105	19 170	16 579	86
4	20 220	12 539	61	24 730	37 810	152
5				36 570	25 901	71
6				34 600	22 120	63
7				34 610	21 472	61

On peut diviser le plateau Sud en deux régions très différentes :

Une première où les densités sont régulièrement décroissantes comprendrait la Cornouailles et le Vannetais. Cette région, peut-être encore plus foncièrement bretonne que le Nord-Est de la presqu'île, est demeurée longtemps isolée du reste de la France; les communications étaient difficiles par des routes rares, maintenant encore mal entretenues; les trains mettent 8 heures environ pour aller de Nantes à Châteaulin. Aussi la densité et la répartition des populations dépen-

dent encore presque uniquement des conditions locales primitives peu modifiées. Pris à part, Cornouailles et Vannetais offrent l'exemple typique de la loi suivant laquelle se groupent les populations bretonnes du plateau méridional. La 1re zone nourrit un chiffre très élevé d'habitants, 191 pour la Cornouailles, 187 pour le Vannetais; mais déjà sur la 2e ne vivent plus que 80 et 89 hab. au kmq.; puis, de zone en zone, à mesure que l'on s'éloigne de la mer, baissent régulièrement les chiffres de densité, si bien que l'avant-dernière zone de la Cornouailles n'a plus que 47 hab. au kmq., comme l'avant-dernière zone du Vannetais.

Cependant, de la Cornouailles au Vannetais, les contrastes sont grands et si la progression régulièrement décroissante des densités part à peu près du même point pour aboutir au même chiffre de 47, elle se fait dans la Cornouailles sur un espace de 40 km., dans le Vannetais sur un espace inférieur exactement de moitié. La raison principale de ces contrastes est l'allure différente des rivages.

Les côtes de la Cornouailles, plus finement et plus profondément découpées, présentent un développement notable de la véritable côte à rias et nourrissent une population très dense, qui vit assez précairement d'ailleurs de la pêche locale (sardines, maquereaux, thon) et, dans quelques cantons, de cultures maraîchères.

Dans le Vannetais, les côtes sont basses, sablonneuses ou bordées de marais salants, à peine entamées par des estuaires sans profondeurs et soumis à l'envasement (Blavet, Étel, Morbihan). Aussi, la 1re zone ne doit-elle son chiffre de densité qu'aux agglomérations de la banlieue lorientaise et des environs du Morbihan (ostréiculture à Auray et Vannes, cultures variées de la presqu'île de Rhuis).

La structure géologique du sous-sol aggrave encore les contrastes. Dans les deux régions, les bandes de gneiss, micaschistes et granites sont parallèles à la ligne des côtes; mais, suffisamment larges dans la Cornouailles, elles sont laminées à l'excès dans le Vannetais, où les crêtes arides, formées par les roches dures, et les vallées trop étroites, creusées dans les roches plus tendres, sont très accentuées.

La deuxième grande région que l'on peut distinguer sur le plateau méridional de la Bretagne (pays de Guérande et de Nantes réunis) est loin d'avoir la même valeur démonstrative. La densité de la population diminue dans l'ensemble de la mer vers la terre, mais avec des irrégularités très fortes dues à un facteur dont nous n'avons pas eu à tenir compte jusqu'à présent, l'industrie.

En effet, si la 1re zone du pays de Guérande compte 201 hab. au kmq., elle le doit moins à ses villages de pêcheurs, à ses stations balnéaires très fréquentées qu'aux chantiers de Saint-Nazaire et aux forges de Trignac. De même les fortes densités de la 2e et de la 4e zone

du pays Nantais sont dues en partie aux usines d'Indret et de Couëron, aux chantiers de Nantes et de Chantenay.

D'autre part, la 2e zone du pays de Nantes a l'avantage de s'étendre entre les prairies de la Loire très mal peuplées (1re zone : 90 hab. au kmq.) et le Sillon de Bretagne; la vigne y croît protégée des vents du Nord; le sol, tout d'alluvion, est très fertile; les industries se sont développées, alimentées par les charbons anglais : là enfin passent les voies de communication qui mènent vers la Basse Bretagne. L'habitant, plus riche et plus gai, en parle comme d'un pays lointain, totalement étranger; les affinités vont, par la vallée de la Loire, à la Touraine et à l'intérieur de la France.

Et pourtant, le Sillon de Bretagne une fois gravi, les maisons se font rares et l'on retrouve les landes et les bois de pins. La brusque remontée du chiffre des densités qui se produit à la 4e zone n'est causée que par les agglomérations de la banlieue nantaise. Au delà, sur l'uniforme plateau qui s'étend jusqu'à Chateaubriant, la progression décroissante des densités est des plus régulières.

Ainsi, même dans ces régions excentriques qui, non sans raison peut-être, se prétendent en dehors du petit monde breton, s'affirme encore la loi qui préside au groupement des populations de la presqu'île.

Et cela nous amène à conclure que ni la nature du terrain, ni la tectonique, ni la composition du sol arable, ni les voies de communication, ni même la présence d'industries assez importantes ne peuvent apporter de troubles graves dans ce phénomène général : les populations de la Bretagne ont tendance à s'agglomérer sur les rebords extrêmes de la côte et sont plus particulièrement denses dans les cantons où les rivages sont plus finement découpés, où les terres sont plus intimement pénétrées par la mer, c'est-à-dire partout où se développe plus particulièrement la véritable côte à rias. Les agents énumérés plus haut ne peuvent agir, et encore d'une manière assez restreinte, que sur les groupements locaux dont ils diminuent ou augmentent l'intensité, limitent l'extension ou favorisent le développement vers l'intérieur. Mais toujours, au-dessus de ces accidents particuliers, reparaît cette loi générale : les agglomérations, très denses sur une zone qui varie de 5 km. sur le plateau méridional à 10 et même 20 sur le plateau septentrional, vont en diminuant régulièrement de la mer vers l'intérieur, où dans certaines communes la densité est de moitié inférieure à la moyenne de la France.

Élie Robert,
Répétiteur au Prytanée militaire
de la Flèche.

L'INDUSTRIE DU FER DANS LA HAUTE-MARNE

Second article[1].

VII

Cette ancienne industrie a aujourd'hui totalement disparu[2]. Il faut l'expliquer surtout par les raisons suivantes :

1° Le nombre même des usines. Protégées comme nous l'avons vu, par un régime douanier exceptionnellement favorable, les forges de la Haute-Marne se sont multipliées au point de se gêner les unes les autres.

C'est tout d'abord l'eau qui fait défaut. Les usines se pressent sur les rivières, utilisent de maigres ruisseaux, remontent parfois jusqu'aux sources : il arrive alors qu'en été, le niveau des eaux baissant, nombre d'entre elles subissent un chômage qui se prolonge parfois des semaines et des mois. Les usines établies à l'amont font tous leurs efforts pour tenir leur bief rempli; celles d'aval, privées de force motrice, protestent : source d'innombrables contestations et de fréquents procès. Plus mal partagés encore sont les maîtres de bocard : un arrêté préfectoral interdit de déverser dans les rivières pendant la saison des basses eaux les « morées », ou boues résultant du lavage du minerai. Le travail se trouve ainsi interrompu pendant quatre mois tous les ans, du commencement de mai à la fin d'août.

De même pour le charbon. Les forêts de la Haute-Marne avaient autrefois largement suffi aux besoins des usines. Mais, en même temps que leur nombre, s'est accrue la consommation de chacune d'elle. Des industries nouvelles se sont développées : verreries, tuileries, fours à chaux et à plâtre, teintureries, etc., qui emploient elles aussi le combustible végétal. Le bois manque donc. On s'en plaignait fort dès le début du XIXe siècle, et l'administration du premier Empire, toujours en quête d'améliorations économiques et industrielles, s'était occupée de la question. C'était le moment où commençait en France l'exploitation suivie des mines de houille; on espéra en découvrir dans la Haute-Marne. Des recherches furent faites : on trouva des échantillons de charbon de terre dans diverses localités, on ouvrit des

1. Voir : *Annales de Géographie*, XIII, 15 mai 1904, p. 223-242, 5 fig.

2. Voir : *L'Ancre, journal hebdomadaire de l'industrie métallurgique paraissant à Saint-Dizier* (années 1848 et suiv.) ; — *Annuaires de la Haute-Marne*. Chaumont, surtout 1868 et 1875 ; — Abbé Didier, *Étude historique et statistique sur Saint-Dizier*, Saint-Dizier, 1897, in-8 ; — Louis, ouvr. cité.

galeries de mines à Is et à Odival près Nogent. Sur le territoire de la Côte-d'Or on avait essayé dès le règne de Louis XVI de mettre en exploitation les gisements de Marcenay, à l'W de Châtillon. Mais de toutes ces tentatives rien ne devait sortir : la houille était de mauvaise qualité ou n'existait qu'en très petites quantités. Il fallait se tourner d'un autre côté. On songea à la tourbe; mais la tourbe ne pouvait être utilisée par les usines métallurgiques. On forma donc le projet de leur assurer le privilège exclusif du chauffage au charbon de bois, en réservant la tourbe pour la consommation des petites industries et pour les besoins domestiques. Elle affluait, croyait-on, sur un grand nombre de points dans la Haute-Marne; la « Société libre d'agriculture, de science et arts, et de commerce » dressa la liste exacte des lieux où l'on avait chance de rencontrer le nouveau combustible. Mais les recherches demeurèrent infructueuses et la tourbe ne fut jamais sérieusement exploitée dans la région. Aux environs de 1840, les usines commencent donc à souffrir très réellement de la pénurie de combustible.

2° L'insuffisance du minerai commençait également à se faire sentir. La consommation des usines avait été considérable depuis le début du siècle, et nombre de gisements étaient à peu près épuisés. Mais surtout la qualité des minerais de la Haute-Marne ne répondait plus aux besoins nouveaux d'une industrie plus exigeante. Les minerais oxfordiens d'alluvion, si abondants et d'exploitation si commode, mais de teneur en fer médiocre, furent les premiers abandonnés. L'exploitation minière se concentra un moment dans l'arrondissement de Vassy : les minerais néocomiens demeurant encore suffisamment riches, on vit, par un changement significatif dans les habitudes industrielles de la région, la plupart des usines abandonner leurs minières traditionnelles et venir se fournir, parfois de très loin, aux environs de Joinville et de Vassy. C'est le moment de grande prospérité des minières de Morancourt, Chatonrupt, Poissons surtout et Montreuil, dont les produits rayonnent dans toute la Haute-Marne, alimentant même des hauts fourneaux dans les départements de la Meuse et des Vosges. Ces minerais apparurent eux-mêmes comme insuffisants du moment où commença dans une région voisine l'exploitation méthodique de gisements à la fois beaucoup plus abondants et beaucoup plus riches. La mise en valeur des gisements de Meurthe-et-Moselle eut ainsi comme conséquence la décadence définitive et irrémédiable des dernières exploitations de la Haute-Marne.

3° Les usines de la Haute-Marne ne modifièrent ni assez résolument ni assez vite leurs procédés de fabrication. Nombreux furent sans doute les efforts accomplis : dès 1803, pour le travail du fer, on employait à Arc le mélange de charbon de bois et de charbon de terre. A la fin de l'Empire, c'est le traitement à la houille qui se substitue au pro-

cédé mixte; quelques usines, adoptant cette méthode avec toutes ses conséquences, renouvellent entièrement leur matériel, et ainsi se constituent les premières forges à laminoir ou *forges anglaises*. D'autres, plus nombreuses, hésitant devant une transformation complète de leurs ateliers, les adaptent provisoirement et tant bien que mal aux exigences du combustible minéral : ce sont les forges dites *champenoises*. Mais en grande majorité les forges de la Haute-Marne demeurent encore des *forges comtoises*, travaillant le fer au marteau et utilisant comme combustible le seul charbon de bois.

Or, c'est précisément pendant la première moitié du XIXe siècle que se constituait au Creusot, à Rive-de-Gier et ailleurs, dans des conditions exceptionnellement favorables, la grande industrie du fer. L'existence devenait alors singulièrement difficile pour les petits établissements de la Haute-Marne, mal outillés pour lutter contre une semblable concurrence. Les complications politiques et sociales de 1848 et 1849 vinrent encore aggraver ce malaise économique ; une crise se déclara; la plupart des forges comtoises durent éteindre leurs feux.

Elles les rallumèrent au début de l'Empire, mais au prix d'importantes transformations. Les unes se résolurent à adopter les procédés nouveaux, et nombreuses sont les forges anglaises qui s'installent à ce moment; les autres, renonçant à soutenir la concurrence des grands établissements métallurgiques, et demeurant fidèles au combustible végétal, se transformèrent en hauts fourneaux. La fonte au bois en effet conservait une certaine faveur et faisait prime sur le marché; le fer au bois était à peine supérieur au fer laminé : il y avait alors avantage, pour les usines réfractaires à la houille, à abandonner la fabrication du fer pour celle de la fonte, et c'est ce que firent des établissements comme ceux de Cirey, par exemple, ou de Doulevant. Une véritable dissociation tendait ainsi à s'établir, les forges se concentrant dans les régions plus facilement accessibles au combustible minéral, les hauts fourneaux continuant de fonctionner dans les cantons éloignés et mal desservis.

4° Cette industrie adaptée à des exigences nouvelles, et à demi artificielle déjà, aurait peut-être subsisté sous cette forme, si le régime douanier dont elle profitait ne s'était trouvé tout d'un coup sensiblement modifié. Les théories libre-échangistes auxquelles les maîtres de forges et le Conseil général de la Haute-Marne avaient montré de tout temps la plus vive hostilité, finissaient par triompher : les traités de commerce signés en 1859 et en 1860 laissaient pénétrer presque librement en France les fers anglais. Ce fut pour l'industrie métallurgique de la Haute-Marne l'origine d'une nouvelle crise qui faillit la tuer. Elle ne disparut pourtant pas absolument ; un certain nombre d'établissements subsistent encore, suffisamment prospères. Il semble qu'il faille l'expliquer par les quelques faits suivants :

1° Les usines se sont agrandies et il est même intéressant de remarquer que celles-là presque seules ont pu se maintenir, qui de bonne heure ont commencé résolument à s'agrandir. La transformation est aujourd'hui complètement terminée, les modestes forges du début du siècle ont cédé la place à de grands établissements où travaillent plusieurs centaines d'ouvriers : Rimaucourt, Bussy, Sommevoire, le Val-d'Osne en occupent au moins 500, Eurville et Brousseval 650, le Closmortier 700, Marnaval plus de 800. Encore arrive-t-il souvent que plusieurs usines appartiennent aux mêmes propriétaires ou sont exploitées par la même compagnie. Bussy et Tampillon, le Closmortier et Guë, Marnaval et Rachecourt, Eurville, Bienville et la Tambourine forment ainsi de véritables groupes industriels, dont plusieurs occupent au total un personnel de 1 000 à 1 500 ouvriers. C'est la substitution de la grande industrie contemporaine à la moyenne industrie d'autrefois.

2° Les usines se sont spécialisées. A la production du métal brut s'est substituée presque partout la fabrication de certains articles plus ou moins ouvragés : essieux, roues de machines, pièces pour chemins de fer, fontes moulées, fontes émaillées, fontes artistiques. Le haut fourneau s'est ainsi transformé en fonderie, la forge en véritables ateliers de construction. Un tel changement s'imposait : la spécialisation des produits était étroitement liée au perfectionnement des procédés de travail, et, d'autre part, les usines de la Haute-Marne ne prenant plus sur place le minerai ni le combustible, il devenait indispensable, pour compenser les frais de transport, d'obtenir une augmentation au moins équivalente dans la valeur des produits fabriqués : le seul moyen d'y arriver était précisément de pousser plus loin qu'on ne l'avait fait jusque là le travail métallurgique.

3° Les établissements se sont répartis suivant une loi nouvelle, et ici encore, les considérations de transport ont exercé la plus grande influence (fig. 6). Pendant la période précédente, la nécessité de disposer d'une chute d'eau avait primé tout le reste : les hauts fourneaux et les forges étaient venus s'établir sur les rivières, quitte à s'éloigner du combustible ou du minerai. A la fin du XIXe siècle, la vapeur a remplacé partout la force hydraulique : la chute d'eau n'a plus dès lors aucun rôle, et la question de l'approvisionnement redevient a nouveau, pour les usines, la question capitale. La houille, nécessaire aux cubilots, aux fours à puddler, aux machines à vapeur elles-mêmes, le minerai que la Haute-Marne ne fournit plus : c'est par les chemins de fer, par les canaux surtout qu'on les fera venir. L'industrie contemporaine de la Haute-Marne doit la vie à ces voies de communication nouvelles, créées plus ou moins à son intention : canal de la Marne au Rhin, canal latéral à la Marne et canal de la Marne à la Saône, canal de Vassy. Et ainsi s'explique qu'elle se soit finalement concentrée dans

la région plus restreinte que desservent précisément ces diverses lignes de navigation. Les anciens établissements n'ont guère subsisté

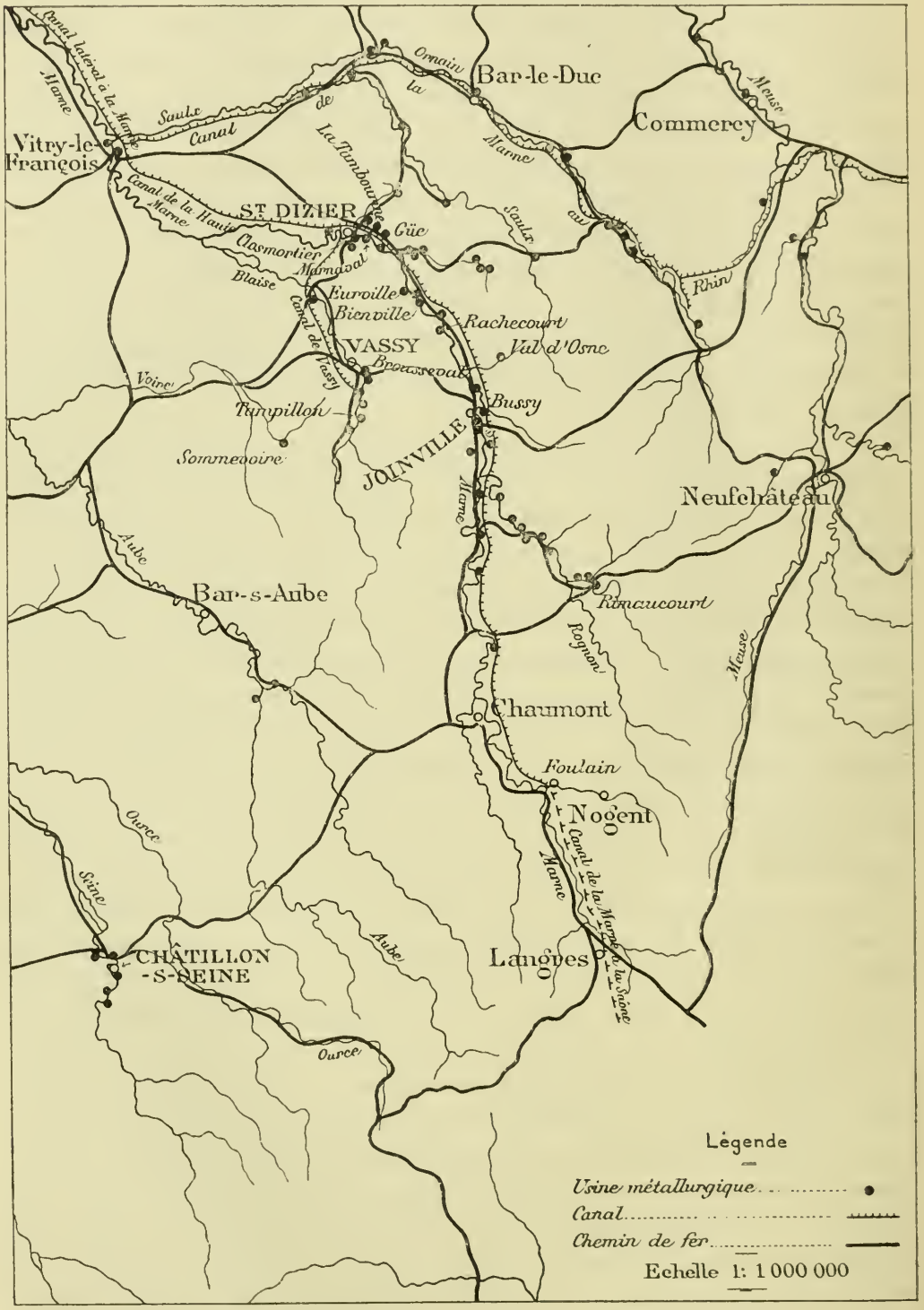


Fig. 6. — Établissements métallurgiques et voies de communication.

que là où le canal est venu doubler la rivière, et à la condition de transporter de l'une à l'autre, pour ainsi dire, leur centre de gravité.

C'est de même à proximité des ports que se sont installés les établissements nouveaux. Quant aux vieilles régions métallurgiques : vallée de l'Aube, vallée de l'Aujon, haute vallée de la Blaise, qui sont restées à l'écart des grandes voies modernes, elles ont vu s'éteindre peu à peu les derniers hauts fourneaux. Il n'y a plus actuellement de vallées industrielles dans la Haute-Marne que ces vallées plus ou moins artificielles que suivent les chemins de fer ou les canaux.

4° L'industrie du fer, essentiellement rurale à l'origine, tend de plus en plus à devenir une industrie urbaine. L'avantage qu'elle en retire est double : plus grandes facilités d'approvisionnement, les villes de la Haute-Marne se trouvant précisément au point de rencontre des voies de communication modernes qui desservent la région ; commodité plus grande dans le recrutement du personnel, que les villages industriels d'autrefois ne suffiraient plus à fournir. Le cas de Saint-Dizier surtout est frappant. Jusque-là entrepôt commercial plutôt que centre de fabrication, elle s'est transformée pendant la seconde moitié du XIXe siècle en une véritable cité industrielle. La guerre de 1870-1871, en privant la France des importantes usines des environs de Metz, a contribué à favoriser ce développement. Saint-Dizier compte aujourd'hui, sans parler des maisons de moindre importance, une douzaine de forges, fonderies, ou ateliers de construction employant plus de 3 000 ouvriers. Il en est un peu de même pour les autres villes industrielles de la région : Joinville et Vassy dans la Haute-Marne, Bar-le-Duc dans la Meuse, Châtillon-sur-Seine dans la Côte-d'Or.

Il apparaît par là combien ces usines contemporaines se trouvent constituer, au contraire des anciennes forges dont elles sont sorties, une industrie artificielle, indépendante du milieu dans lequel elle vit, et sans racines pour ainsi dire dans le sol auquel elle demeure attachée. Ni ces grandes forêts où elle est née, ni les minerais qui suffirent si longtemps à ses besoins ne lui sont plus rien, et l'on en arrive ainsi à ce fait paradoxal que les fers galvanisés d'Eurville ou les fontes d'art du Val d'Osne sont fabriqués dans ces usines avec des minerais de Meurthe-et-Moselle et des houilles de la Sarre ou du Nord.

VIII

Il reste à dire un mot des petites industries du fer[1] que nous avons vues se substituer dans la région liasique à la métallurgie proprement

1. Voir, outre les ouvrages déjà cités : PAGÉ, *Histoire de la coutellerie depuis l'origine jusqu'à nos jours*, Châtellerault, 1898, 4 vol. in-4. — A. DURAND, *Notice sur les couteliers de Langres au Moyen Age*, Langres, 1870, in-8. — G. DE CHAMPEAUX, *Dictionnaire des fondeurs, ciseleurs*, Paris, 1888, in-16, tome Ier. — GERMAIN, *Les fondeurs de cloches lorrains*, Bar-le-Duc, 1887, in-8 (Extrait des *Mémoires de la Société des Lettres, Sciences et Arts de Bar-le-Duc*).

dite (fig. 7). Moins exigeantes dans leurs besoins, elles ont pu s'y perpétuer jusqu'à nos jours : clous, limes, étrilles, lames de cou-

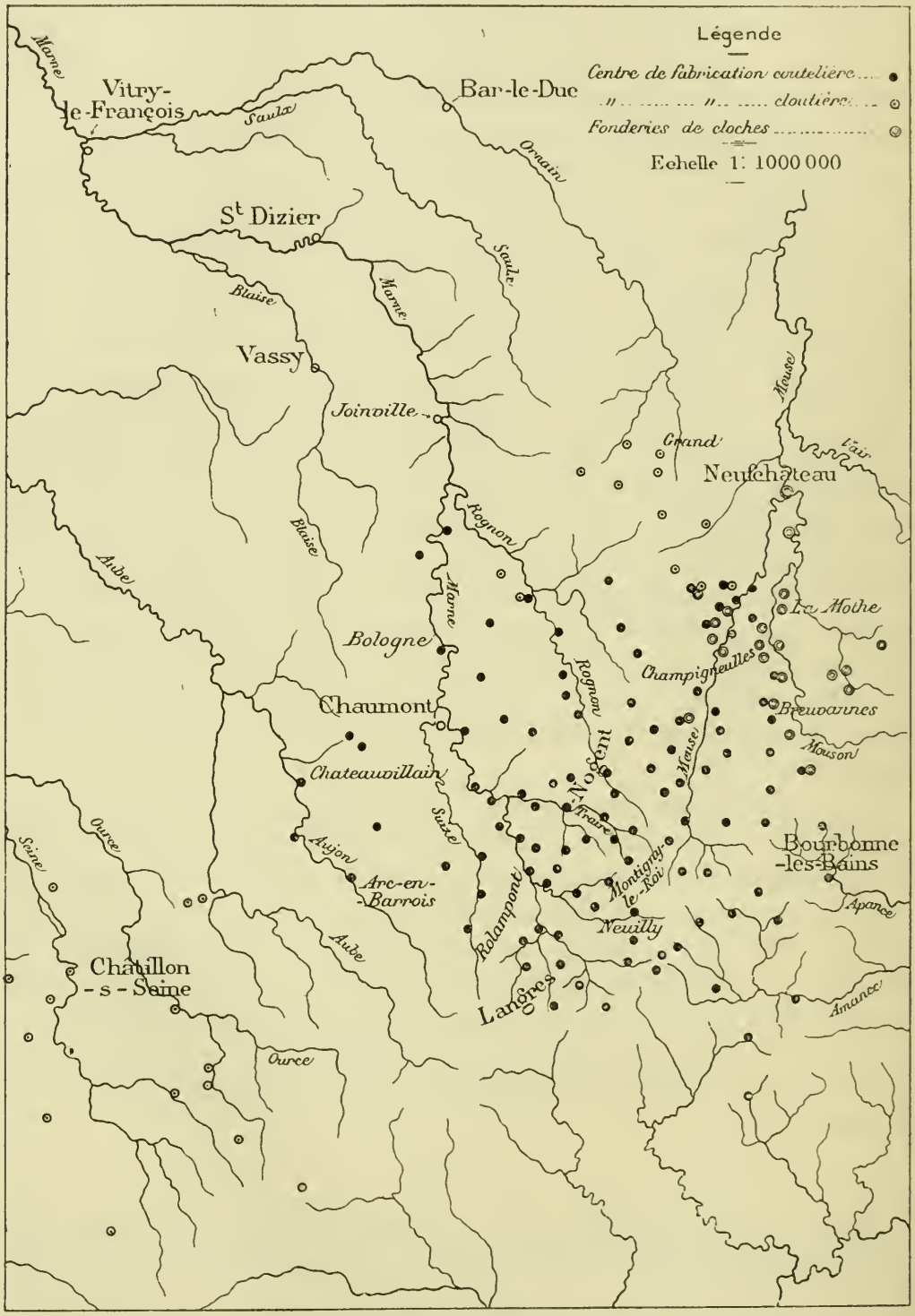


Fig. 7. — Les petites industries du fer.

teaux, pièces pour horlogerie, telles furent les spécialités de ces petites industries de la Haute-Marne, localisées dans des cantons bien

délimités, ou différentes de village à village. Deux ou trois d'entre elles ont pris pour des raisons particulières une certaine importance.

A. La coutellerie. — Elle naquit à mi-chemin entre les minières de la Marne et les carrières de meule à aiguiser, nombreuses dans la région infraliasique qui forme une grande partie du Bassigny. Industrie urbaine à l'origine, elle se constitua à Langres, où on la trouve mentionnée dès le début du XIVe siècle. Définitivement organisée en 1454, la corporation des couteliers fit de rapides progrès ; au XVIe, surtout au XVIIe siècle, les couteaux de Langres ou « lingres » sont l'objet d'un commerce important et s'expédient jusqu'à Paris. C'est alors que, pour échapper aux rigueurs des statuts corporatifs, un certain nombre de fabricants viennent aux environs de 1650 s'établir à quelques lieues au N de Langres, dans le village de Nogent. Leur industrie prospérant, d'autres ne tardèrent pas à les suivre, les fabriques abandonnèrent peu à peu la ville où elles avaient pris naissance. Dès la fin du XVIIIe siècle l'exode était presque complètement terminé. La coutellerie dite de Langres ne s'y fabrique plus aujourd'hui.

Les conséquences de cette émigration furent considérables. Outre qu'elle mettait fin au régime corporatif, elle rendait possible un certain nombre d'innovations et de progrès qui transformèrent bientôt du tout au tout l'industrie coutelière :

1° La main-d'œuvre rurale était moins chère que la main-d'œuvre urbaine; cette considération dut même contribuer pour sa part au déplacement que nous venons de voir s'accomplir. Il importait alors de conserver cet avantage, et ainsi s'explique que, malgré le précédent créé par les premières émigrations, les usines, au lieu de se concentrer à Nogent, se soient réparties entre les vallées de la Marne, de la Traire et de la Meuse. Nulle part ne se reconstitua le centre de fabrication urbaine qui avait existé à Langres. L'exode de la coutellerie aboutissait à la dispersion des fabriques.

2° La plupart des villages où elles vinrent s'installer étaient voisins d'une rivière. On eut alors l'idée d'imiter ce qui se faisait depuis longtemps dans les autres centres de fabrication coutelière, en utilisant la force hydraulique, absente à Langres, et dont on pouvait désormais largement disposer. Des chutes d'eau furent aménagées qui mirent en mouvement les meules et autres machines. Ainsi s'accomplit dans cette industrie le même progrès, qui, trois siècles auparavant, avait transformé l'industrie métallurgique proprement dite et provoqué la descente des hauts fourneaux et des forges dans les vallées.

3° Mise en contact avec les populations rurales, la coutellerie ne tarda pas à se développer parmi elles. Sortant des fabriques où elle s'était jusque-là cantonnée, elle se répandit bientôt dans tout le pays ; des vallées où les émigrants langrois s'étaient exclusivement établis,

elle gagna les plateaux. Les environs de Nogent n'étaient pas riches : les habitants furent heureux de trouver dans le travail industriel à domicile un supplément de ressources. Dans chaque maison s'établit une petite fabrique : une forge de forgeron, des enclumes spéciales, une meule mue par un enfant ou par un chien ; comme ouvriers le père de famille, ses fils, parfois un ou deux apprentis, tels furent ces modestes ateliers domestiques qui n'ont guère changé depuis leur apparition jusqu'à nos jours. Aujourd'hui encore, le travail s'y fait sur commande, soit pour les propriétaires de fabriques, soit surtout pour des entrepositaires spéciaux de Langres ou de Nogent, véritables commerçants qui concentrent dans leurs magasins la plus grande partie de cette production rurale. Chaque dimanche le coutelier vient, parfois de très loin, apporter chez eux le travail de la semaine et réclamer celui de la semaine suivante. Attaché à la terre par ses origines, il peut ainsi associer les occupations agricoles avec le travail industriel ; propriétaire de bouts de champs qu'il cultive à ses moments de loisir ou pendant les chômages, il est demeuré paysan, bien plus qu'il n'est devenu ouvrier. Il en est donc de l'industrie coutelière transformée comme de l'industrie métallurgique au cours de sa deuxième période : nous retrouvons ici, sous une autre forme, cette pénétration de l'activité industrielle et de la vie rurale que nous avons déjà constatée.

Si la coutellerie avait subi la même évolution que la métallurgie proprement dite, la dissociation serait aujourd'hui complètement opérée entre les deux éléments. En réalité, elle est seulement en train de s'accomplir. Le régime de cette industrie reste encore à l'heure actuelle un régime de transition.

D'une part, en effet, commencent à se manifester les mêmes faits caractéristiques que nous signalions plus haut : spécialisation du travail, un grand nombre d'ateliers ne fabriquant plus qu'un seul article, couteaux, ciseaux, canifs, rasoirs, instruments de chirurgie ; — apparition des grandes usines : une des fabriques de Nogent occupe près de 100 ouvriers, une autre 120 ; celle de Bologne en fait travailler 300 ; — substitution de la vapeur à la force hydraulique ; le canal de la Marne à la Saône, aujourd'hui ouvert à la navigation jusqu'à Foulain, ne fera que hâter cette transformation en facilitant aux usines jusque-là mal desservies leur approvisionnement en combustible minéral. Toutes ces innovations ont permis de remplacer dans un certain nombre d'ateliers et pour la fabrication des articles courants ce travail à la main par le procédé mécanique de l'estampage, à la fois beaucoup plus rapide et sensiblement moins coûteux.

Mais à côté de ces usines modernes subsistent les fabriques hydrauliques et les ateliers domestiques. L'industrie coutelière continue même à s'étendre, et il n'y aura bientôt plus un village du Bas-

signy qui ne possède ses couteliers. Il faut l'expliquer par le caractère spécial de cette industrie : les couteaux fabriqués dans ces villages sont presque toujours des articles de luxe, ou pour le moins des articles très soignés. Il est alors nécessaire d'apporter au travail une minutie, un soin qui ne sont guère conciliables avec l'emploi des machines.

L'opposition, comme on voit, est moins entre deux procédés de fabrication qu'entre deux classes de produits fabriqués. Si l'article à bon marché triomphe, comme il arrive le plus souvent, l'évolution commencée ne manquera pas de s'achever, et l'industrie nogentaise se trouvera en peu de temps transformée sur le modèle de l'industrie métallurgique proprement dite.

B. La clouterie. — Elle n'a jamais pris dans la Haute-Marne une importance comparable à celle de la coutellerie, ne s'étant guère développée que dans deux petites régions bien circonscrites, pays de Châtillon d'une part, environs de Grand d'autre part, et ne s'y maintenant aujourd'hui que par exception.

Elle apparaît essentiellement comme une industrie rurale et une industrie de famille. Nulle part ne se sont installées de véritables fabriques ; chaque maison possède son atelier de coutellerie, de personnel moins nombreux encore et d'installation plus modeste.

Une industrie aussi primitive ne pouvait être bien productive, et c'est ce qui explique sa répartition spéciale. Elle ne s'introduisit que très rarement dans les vallées métallurgiques : plus lucrative et employant d'une manière ou d'une autre toute la population des villages où elle était établie, l'industrie des hauts fourneaux et des forges ne laissait à côté d'elle aucune place pour la petite industrie. Pareillement elle ne cessa de reculer devant la coutellerie, plus rémunératrice et toujours en progrès : beaucoup de villages, Bourdons, Cirey-lès-Mareilles, qui produisaient autrefois des clous, fabriquent aujourd'hui des couteaux. Elle ne put alors se maintenir que dans la région intermédiaire des plateaux oolithiques, à la fois restés en dehors du développement métallurgique de la Haute-Marne, et trop éloignés des maisons de Langres et de Nogent pour que la coutellerie rurale pût y pénétrer.

La clouterie fut donc, comme la coutellerie rurale, une industrie de plateaux; mais les plateaux où elle était reléguée se trouvaient être les plus pauvres de la région, et cette pauvreté même explique qu'elle s'y soit par endroits si longtemps maintenue. Le cas de Grand est particulièrement significatif : poste militaire artificiellement établi dans une position stratégique importante, Grand devint à la fin de l'occupation romaine un centre commercial et une ville populeuse. Cette prospérité factice ayant disparu avec la domination politique à laquelle elle était due, la population de Grand, disproportionnée avec

les ressources du pays, dut chercher un peu partout les moyens de vivre qu'un sol maigre et couverts de forêts ne suffisait pas à lui fournir. Les femmes font de la couture et de la broderie; les hommes passent la belle saison hors du village, comme bûcherons, charbonniers, domestiques de ferme, colporteurs; l'hiver, rentrés chez eux, ils rallument leurs forges et se remettent à fabriquer les clous que les colporteurs iront vendre l'été. La vie même de ce village apparaît donc comme intimement liée à l'existence de l'industrie cloutière. De même pour les autres centres de fabrication. Ainsi s'explique la longue persistance, dans ces localités, d'une aussi primitive industrie.

Elle a aujourd'hui presque complètement disparu devant les progrès de la clouterie mécanique. Un certain nombre de grandes fabriques se sont du moins installées dans la Haute-Marne, soit aux environs de Saint-Dizier, au Closmortier et à Guë, soit auprès de Châtillon-sur-Seine, à Sainte-Colombe.

3° *La fonderie de cloches.* — Bien que cette industrie ne mette pas en œuvre le fer, il faut la mentionner ici. C'est en se substituant à l'industrie du fer, qu'elle put se développer dans une région qui ne produit ni le cuivre, ni l'étain nécessaires à la fabrication du bronze. C'est par la persistance d'habitudes métallurgiques anciennes que purent s'établir dans la haute vallée de la Meuse, particulièrement autour de Breuvannes, ces fonderies de cloches qui jouirent depuis le XVIe siècle, d'une très grande réputation. Les « fondeurs lorrains » émigraient volontiers : ils transportaient leur primitif atelier d'église en église, d'abbaye en abbaye, s'installant d'une manière plus durable dans les localités où le travail abondait. On retrouve ainsi leurs traces dans toute la France, et nombreuses sont jusque dans les provinces les plus éloignées, Normandie, Poitou, Languedoc, les anciennes cloches signées des industriels de Breuvannes, de Champigneulles ou de La Mothe.

Telle est donc l'histoire de l'industrie du fer dans la Haute-Marne. Elle apparaît comme ayant été, dans ce pays, l'un des facteurs essentiels de la vie économique, et c'est ainsi qu'elle y prit, pour se plier à des conditions d'existence différentes suivant les régions, des formes nombreuses et diverses. Mais partout les mêmes lois présidèrent à son développement : c'est par une évolution logique et contenue qu'elle est passée peu à peu des primitives forges à bras aux grandes usines contemporaines. Deux faits importants se dégagent de cette histoire : une industrie née du sol, étroitement dépendante à l'origine d'un certain nombre de données naturelles et de nécessités physiques, s'est petit à petit affranchie des unes et des autres; les transformations économiques et les perfectionnements techniques réalisés au cours

du XIXe siècle en ont fait une industrie artificielle, dont la présence dans une région où elle n'a plus aujourd'hui de raison d'être géographique ne peut s'expliquer que par l'histoire. Sans rapport avec le sol où elle s'enracinait autrefois, elle a repris également son indépendance vis-à-vis des populations qui occupent ce sol : confinée dans un certain nombre d'usines fermées, elle a cessé de faire collaborer au travail métallurgique toutes les classes de cette population. L'histoire de l'industrie du fer dans la Haute-Marne se trouve être ainsi particulièrement représentative de la dissociation presque complètement opérée à l'heure actuelle, entre l'activité proprement industrielle et les diverses formes de la vie rurale.

MARCEL BULARD,
Agrégé d'histoire et de géographie.

LES GRANDS PORTS FRANÇAIS DE L'ATLANTIQUE

Second article[1].

II. — La Rochelle. La Pallice[2].

La récente histoire du port de La Rochelle n'est pas sans analogie avec celle de Saint-Nazaire. Ce port s'est développé d'après les mêmes principes, sous l'empire des mêmes idées. Au moment où s'élabora en 1879 le grand programme de travaux publics, les bassins du vieux port de La Rochelle devaient suffire à un trafic d'environ 300 000 tonnes. L'encombrement était réel. Un complément d'outillage paraissait s'imposer. D'autre part le réseau des chemins de fer de l'État venait de se constituer. Il fallait lui assurer sur l'Atlantique un port capable de jouer le même rôle que Nantes et Bordeaux pour les Compagnies d'Orléans et du Midi. Le bassin à flot de La Pallice commencé en 1881 s'ouvrait au commerce en 1890. La participation de l'État à son établissement avait été particulièrement élevée. Tandis que pour les travaux exécutés depuis 1879, Nantes a couvert 28 p. 100 des dépenses, Saint-Nazaire 42 p. 100, Bordeaux 59 p. 100, la part contributive de La Rochelle n'a été que de 24 p. 100.

L'importance des dépenses engagées, qui ne sont pas inférieures à 30 millions, a permis la réalisation de l'œuvre projetée. Une profondeur de $9^{m},50$ assurée aux navires, une écluse d'entrée de 235 mètres, une cale de radoub de 180 mètres, une surface d'eau de 11 hectares et demi, bordée d'une zone de terrains de 200 mètres de largeur : tels sont les éléments de ce puissant outillage maritime. Cette vaste nappe d'eau, entourée de terrains vacants, devait solliciter l'établissement de nombreuses manufactures. Depuis l'ouverture du bassin en 1890, on a vu se fonder des usines de briquettes, des manufactures d'engrais chimiques, une filature de jute, une raffinerie de pétrole. On peut estimer qu'un tiers des arrivages totaux — environ 220 000 tonnes — est destiné aux industries du port. Il y a donc eu véritablement création de trafic local et les espérances fondées en 1890 n'ont pas été déçues.

Toutefois, cette création ne semble pas avoir donné tous les résultats possibles. Le mouvement total de La Pallice ne dépasse pas

1. Voir : *Annales de Géographie*, XIII, 15 mai 1904, p. 243-256.

2. *Le Port de La Rochelle, anciens bassins et bassins de La Pallice*, publié par les soins de la Chambre de Commerce de La Rochelle, 1903. Le *Compte rendu de la Chambre de Commerce* pour 1902 indique un tonnage de 710 000 t. de marchandises dont 598 000 sont fournies par la grande navigation et 112 000 par le cabotage.

286 000 tonnes, et le développement industriel des quais semble même arrivé à son terme. La Pallice, en effet, souffre comme Saint-Nazaire d'une grave infériorité : l'insuffisance de l'alimentation en eau. On ne saurait à l'heure actuelle comment assurer la marche normale de manufactures nouvelles si des concessions étaient demandées. Les travaux d'adduction exigent des dépenses considérables, que la municipalité n'a pu jusqu'ici engager. Faute de ce concours indispensable pour continuer l'œuvre entreprise par l'État, les millions dépensés pour La Rochelle risquent bien de ne donner qu'une rémunération incomplète. Il était pourtant facile de prévoir que l'eau industrielle doit constituer un élément indispensable à l'outillage d'un grand port, et la plus élémentaire prudence commandait de prendre à ce sujet les plus formelles garanties.

Si le rôle industriel de La Rochelle se trouve nécessairement limité par cette lacune d'outillage, son rôle commercial pour le trafic d'échange ne rencontre pas de moins graves obstacles.

C'est qu'ici encore l'organisation du port n'a pas été conçue avec la logique nécessaire. La Pallice, comme nous l'avons vu, a été construit pour être le débouché maritime des chemins de fer de l'État. Mais ce réseau d'État n'est pas né viable. Il est enserré, coincé pour ainsi dire, entre les grandes lignes de la Compagnie d'Orléans qui, desservant Bordeaux et Nantes, détournent sur ces deux ports le trafic du Centre et de l'Est. Cherchant à garder les voyageurs et les marchandises sur ses rails pendant le plus long parcours possible, elle les empêche d'achever leur trajet sur le réseau voisin et dresse des barrières d'horaires ou de tarifs, pour ainsi dire infranchissables, tout le long de sa frontière, de Tours à Poitiers, Angoulême et Bordeaux.

La circulation des voyageurs rencontre les mêmes entraves que nous avons déjà signalées à propos des lignes desservant Nantes. Jusqu'en 1903, le trajet direct de La Rochelle à Lyon, par Poitiers ou par Angoulême, demandait vingt-six heures. Le voyageur parti de La Rochelle à midi quarante-quatre n'arrivait à Lyon que le lendemain à trois heures de l'après-midi, soit une vitesse moyenne de 25 km. à l'heure. Il n'avait d'autre ressource que de passer par Tours, par Paris, ou par Toulouse et Cette. Ce dernier itinéraire, qui était de beaucoup le plus long au point de vue kilométrique, se trouvait être le plus court au point de vue de la durée. Aux réclamations des Chambres de Commerce, la Compagnie opposait le nombre insignifiant de voyageurs effectuant le trajet entre les deux villes. En effet, pris entre la nécessité de faire un véritable tour de France, ou d'entreprendre un long et fatigant voyage, on préférait s'arrêter en route et diviser le trajet par étapes. Depuis le 1er juillet 1903, la durée totale du parcours a été ramenée à quinze heures et cette importante réduction a donné une première satisfaction aux vœux si légitimes des régions intéressées.

Aujourd'hui La Rochelle cherche à obtenir pour le trafic des marchandises les mêmes avantages qu'elle a déjà obtenus pour la circulation des voyageurs. Toutefois la question se pose d'une manière assez différente. Dans le premier cas, il y avait entre les Compagnies plutôt une absence d'entente qu'une opposition d'intérêts. Les voyageurs qui empruntaient le réseau d'Orléans à Tours n'accomplissaient pas sur ses rails un parcours sensiblement supérieur à celui que comporte l'itinéraire par Angoulême. Ceux qui passaient par Paris ou par Cette lui échappaient complètement. Pour les marchandises, la question est tout autre. Tout le trafic qui ne passe pas par La Rochelle doit nécessairement passer, soit par Nantes, soit par Bordeaux. La politique de la Compagnie d'Orléans consiste donc à soustraire aux chemins de fer de l'État les marchandises en provenance ou à destination de son réseau ou du réseau P.-L.-M. Par exemple, pour les houilles anglaises, des tarifs communs sont établis entre les Compagnies P.-O. et P.-L.-M., par lesquels le transport de Saint-Nazaire à Lyon coûte 15 fr. 40 la tonne. Le refus d'une entente analogue avec l'État porte le tarif de La Rochelle à Lyon à 19 fr. 80, soit 4 fr. 40 de plus pour 73 kilomètres de moins. Pour couvrir cette inégalité, les prétextes ne manquent pas. Un tarif commun avec le réseau d'État, déclare la Compagnie d'Orléans ne servirait qu'à accroître le rayon de vente des charbons anglais. L'argument a bien sa portée, mais il est difficile de comprendre pourquoi les houilles anglaises, défavorables à l'industrie nationale quand elles entrent par La Rochelle, cessent de l'être quand elles entrent par Saint-Nazaire ou par Bordeaux.

Cette absence de tarifs communs restreint singulièrement la zone d'action du port de La Rochelle. Elle ne dépasse guère les limites du réseau d'État. C'est là une région très médiocrement industrielle, et les 150 000 tonnes de charbon entrant à La Rochelle sont à peu près exclusivement destinées aux chemins de fer de l'État. L'important approvisionnement de Limoges se fait par Rochefort, au détriment du commerce Rochelois, qui ne garde en définitive que peu d'éléments de trafic. A la sortie, des fourrages pressés de la Vendée à destination de l'Angleterre, des eaux minérales, des fromages de Marans qu'on baptise fromages de Hollande, des marchandises diverses destinées à la Pacific Steam Navigation Company qui prend 500 tonnes tous les quinze jours. A l'entrée, des maïs du Canada pour la distillerie d'Aigrefeuille, des vins d'Algérie pour les eaux-de-vie des Charentes. Rien en somme qui puisse fournir un tonnage considérable. En transformant le vieux port de pêche de La Rochelle pour en faire un port de grande navigation, on n'a pas assuré le drainage des marchandises avec plus de méthode que leur transformation industrielle. Pour créer un port de commerce viable, il eût fallu disposer d'un réseau ferré viable. La nécessité de remanier le réseau d'État en lui donnant l'homogénéité

qui lui manque apparaît aujourd'hui plus clairement que jamais. Toutefois cette réforme, si elle est effectuée, aura pour première conséquence l'abandon par la Compagnie d'Orléans du tronçon Nantes-Saint-Nazaire, et c'est Nantes, non pas La Rochelle, qui deviendra la gare maritime du réseau d'État. Il semble donc que, malgré le développement de La Pallice et les résultats obtenus par le commerce Rochelois, le manque de méthode et d'unité dans les vues ait entraîné ici encore une dispersion fâcheuse des ressources financières et des éléments de notre outillage maritime.

III. — BORDEAUX-PAUILLAC.

Placé à l'estuaire de la Gironde, dans une situation analogue à celle de Nantes, Bordeaux a gardé sur le port de la Loire le grand avantage de pouvoir offrir le long de ses quais, une profondeur de 7 m. Ce tirant d'eau, qui permet l'entrée directe de la plupart des navires, se trouve cependant insuffisant pour les cargo-boats de très fort tonnage. Le port de Bordeaux devait donc, comme les autres ports en rivière, compléter son outillage par la création d'un avant-port. Situé à Pauillac, à 50 km. vers l'aval, il assure des profondeurs moyennes de 8 m. et des profondeurs maxima de $9^{m},25$. Toutefois les relations entre Bordeaux et Pauillac ne sont nullement comparables à celles qui existent entre Nantes et Saint-Nazaire. Pauillac n'a aucune autonomie. C'est une entreprise bordelaise, qui appartient il est vrai à une société particulière, mais pourrait dans l'avenir être rattachée au port de Bordeaux, sans difficulté sérieuse. Pauillac n'est même pas un port maritime. C'est une gare de transbordement. Un appontement couvert de rails permet le passage direct du navire au wagon. Pas de terre-pleins, de magasins, d'entrepôts. Quelques usines ont pris possession des grands espaces vides qu'offrent les prairies riveraines. La principale est celle des hauts fourneaux de Pauillac, qui rappelle par sa situation les aciéries de Trignac à Saint-Nazaire et consomme 100000 tonnes, la moitié des arrivages destinés à l'appontement. Il n'y a rien là toutefois qui ressemble ou doive jamais aboutir à la création d'une ville industrielle. Devant les hauts fourneaux, isolés dans la campagne, des troupeaux errent à travers champs. Pauillac n'a aucune vie propre. Il constitue un utile complément d'outillage, dont Bordeaux, si souvent encombré, se passerait difficilement. Les navires d'un fort tirant d'eau ont intérêt à y livrer directement les marchandises aux wagons. Ils utilisent comme fret de retour les poteaux de mines venant des Landes par le chemin de fer du Médoc.

Si la création de Pauillac n'a pas déterminé la naissance d'une grande agglomération ouvrière, on ne trouve pas non plus à Bordeaux

les signes d'une prospérité industrielle analogue à celle de Nantes. C'est uniquement comme port de commerce que Bordeaux s'est développé, c'est comme tel qu'il souffre aujourd'hui d'une stagnation relative. Son rôle commercial est fondé, non pas sur le passage des marchandises en provenance ou à destination de l'intérieur, mais surtout sur la mise en valeur de ressources locales ou strictement régionales. Bordeaux a dû sa prospérité précoce au commerce des vins qui constituait, comme pour Nantes celui des sucres, un véritable monopole et en a fait de bonne heure un des premiers ports français. Il a bien conservé la physionomie d'un port exclusivement consacré au négoce. Toutes les vieilles maisons d'armement et de commerce s'alignent le long des quais de la rive gauche, auxquels les allées tracées par les intendants du XVIIIe siècle forment un majestueux arrière-plan. Sur ces quais, peu de docks et de magasins. La température est clémente. Les bâches suffisent le plus souvent à couvrir les marchandises : des merrains en chêne de Hongrie, des poteaux de mines en bois des Landes, des boîtes de conserve, des caisses d'eau-de vie, surtout des barriques de vin. « Quand le vin va, tout va », dit un vieux dicton bordelais. Malheureusement le vin ne va pas beaucoup mieux que jadis le sucre à Nantes. Bordeaux est en train de traverser vingt ans plus tard une crise analogue à celle dont Nantes est sortie si brillamment transformée. Il y a plus d'un trait commun dans l'histoire des deux villes.

Il n'est rien de plus dangereux pour une place de commerce que de fonder ses bénéfices sur la vente d'une unique spécialité. La sécurité du présent empêche de se préparer aux changements qui peuvent survenir et endort dans une fatale routine. L'histoire de Bordeaux en est un frappant exemple. Le commerce des vins doit compter aujourd'hui avec des concurrences nouvelles. Les produits de l'Australie et de la Californie, de la Crimée et du Caucase ont une large place sur le marché. Le monopole exercé par les vins de France va sans cesse en diminuant. D'autre part la vente s'est trouvée atteinte par les tarifs douaniers de 1892, empêchant l'entrée des vins d'Espagne, indispensables pour le coupage; elle s'est ressentie de la suppression des entrepôts spéciaux qui fabriquent le gros vin, le véritable vin industriel. Les négociants bordelais, sous peine de renoncer à une part importante de leurs affaires, ont dû s'installer de l'autre côté de la frontière espagnole. Une importante colonie s'est établie au port de Pasages; le coupage s'effectue dans des chais bordelais, et cette petite conque rocheuse, voisine de Saint-Sébastien, est devenue le lieu d'expédition des vins ordinaires, principalement destinés à l'Amérique du Sud.

Ces causes diverses de diminution se traduisent nettement dans la statistique. Les importations de vins, qui étaient en 1871 de 2 380 000 quintaux métriques, n'ont plus atteint que 1 622 000 quintaux

en 1892, 1 125 000 en 1893 et 468 000 en 1901. Leur valeur a passé aux mêmes dates de 63 millions à 43, à 29 et à 10. L'exportation qui était en 1890 de 1 331 000 quintaux métriques n'est plus en 1901 que de 890 000 et sa valeur a baissé de 159 à 79 millions. Il n'est pas exagéré, on le voit, de parler de la crise du port de Bordeaux. On ne peut que difficilement espérer le retour des affaires perdues. Il faut songer à remplacer plutôt qu'à restituer la prospérité vinicole.

Dans quelles voies s'orientera désormais Bordeaux? Où le port cherchera-t-il les éléments d'une fortune nouvelle? Les commerçants bordelais, habitués comme les Nantais d'autrefois aux affaires faciles, se sont longtemps reposés sur la sécurité des situations acquises. On n'a pas épargné les railleries à la génération enrichie, aux « fils d'armateurs », « aux lords du bouchon ». Bien que jusqu'à présent des efforts comparables à ceux de Nantes n'aient pas été tentés pour le relèvement de Bordeaux, on peut prévoir une utilisation meilleure des ressources très variées dont dispose le commerce du port.

Bordeaux demeure le grand marché de vente de la morue. A la fin de la campagne, les navires de pêche, la plupart bretons, viennent en masse aux sécheries de Bègles. Les voiliers, légers et robustes, s'alignent en rangs serrés tout au fond du port, devant le grand pont de pierre, construit en 1811, et qui ferme vers l'amont l'incomparable bassin maritime de la Gironde. Cette pêche bretonne est commanditée par des maisons bordelaises qui expédient le poisson en Espagne, pays de grande consommation, demeuré tributaire de la France. C'est pour Bordeaux un tonnage peu considérable sans doute, mais qui représente une valeur de près de 20 millions de fr.

En dehors des ressources de la pêche qui a été un des éléments les plus anciens et les plus stables de la prospérité bordelaise, il existe des possibilités de trafic dont beaucoup jusqu'ici sont restées négligées.

C'est ainsi que la Compagnie du Midi doit encore chercher à Saint-Nazaire son approvisionnement en briquettes. Une usine se crée, pour rendre à Bordeaux ce trafic qui doit logiquement lui revenir. Une fabrique de ciment se fonde pour utiliser la clientèle de l'Espagne. Les pierres des Charentes commencent à s'expédier dans l'Amérique du Sud pour la construction des grandes capitales telles que Rosario et Buenos-Aires élevées sur les boues fluviales. Il y a là un trafic nouveau vers des pays dont les relations avec Bordeaux sont fort anciennes. Le tonnage déjà est suffisant pour nécessiter l'installation d'une grue de 15 t. On signale de même un mouvement de 10 000 à 15 000 t. de machines agricoles, commerce récent destiné sans doute à s'accroître. Enfin Bordeaux se préoccupe de la création d'une ligne franco-canadienne qui apporterait à Angoulême des cargaisons de pâtes de bois. Une entente a été conclue avec la maison Worms pour fournir le fret de retour, drainé depuis Hambourg dans les ports de

l'Atlantique. Il y a là un ensemble de tentatives qui paraissent devoir amener dans quelques années un accroissement de trafic de 200 à 300 000 t. L'ingéniosité des Bordelais pourrait d'ailleurs tirer parti d'autres ressources encore, jusqu'ici inutilisées. C'est ainsi que l'esturgeon de nos côtes va se faire traiter en Russie et nous revient sous forme de caviar. Il n'y a pas d'usine à Bordeaux pour l'extraction des essences des pins landais. Les bois vont se faire traiter à Londres ou à Venise. Le développement récent pris à Bordeaux par l'enseignement industriel, par les cours portant sur l'utilisation des matières végétales ne saurait manquer d'exercer une heureuse influence sur le développement général du trafic.

Si Bordeaux est resté principalement un port de négoce, destiné aux marchandises chères, il reçoit néanmoins d'importants arrivages de matières premières nécessaires à l'industrie. On voit se produire à Bordeaux, au point de vue de l'utilisation des diverses parties du port, une sorte de division du travail. En dehors des quais de la rive gauche réservés au trafic des marchandises de détail, il se manutentionne environ 1 300 000 t. de fret lourd. Les arrivages de houille, de 1890 à 1901, ont passé de 400 000 à plus de 900 000 t. Les bois de construction, les poteaux de mines occupent aussi une part importante dans le mouvement général. Il a donc fallu chercher en dehors des quais les emplacements nécessaires. Le trafic s'est porté, tout comme à Nantes, sur la rive qui fait face à la ville et vers l'aval des quais urbains. Les appontements de Queyries construits sur la rive droite en 1890 forment le port aux charbons. On y peut manutentionner aisément 1 200 t. par jour. D''autre part, à l'aval des quais de la rive gauche, un bassin à flot a été construit dès 1882. Les terre-pleins en sont occupés par des chantiers de bois, une halle aux laines et les ateliers de construction Dyle et Bacalan qui fournissent à nos Compagnies de chemins de fer une part importante de leur matériel. Deux cales de radoub, dont la plus longue mesure 180 mètres, complètent cet outillage. C'est de ce côté que doit se faire désormais l'agrandissement du port de Bordeaux. On ne peut continuer les quais, ni sur la rive gauche qui devient convexe et ne présente plus des profondeurs suffisantes, ni sur la rive droite où les terre-pleins ne tardent pas à manquer. Il n'est pas possible de continuer le port en rivière. C'est à la construction d'un deuxième bassin à flot que tendent les projets actuels d'agrandissement. Les crédits inscrits au programme de travaux publics de 1901 vont servir à l'édifier au moins partiellement, à la place du réservoir qui alimente le bassin existant.

En arrière se préparent les terrains de la zone d'extension future. Les vases draguées dans la Gironde sont refoulées par un ingénieux système de pompes et de canalisation, qui permet le comblement des marais bordelais. C'est là une grande entreprise qui a des siècles

d'histoire. Henri IV s'en était déjà préoccupé. Les ingénieurs hollandais y avaient travaillé sous son règne. La question fut l'objet, de la part de Napoléon, d'un décret rendu de Moscou, enjoignant au corps des Ponts et Chaussées d'avoir à dessécher les marais dans un délai de six mois. On juge de la stupeur causée par cet ordre inexécutable. Alphand fut le premier qui entreprit l'œuvre avec méthode, mais sans disposer d'un outillage suffisant. Aujourd'hui s'aménagent de vastes terre-pleins pour l'agrandissement du port, plus loin des terrains à bâtir ou des champs réservés à la culture. A Bordeaux, comme à Nantes, le sol de la ville future s'édifie sur les vases fluviales recueillies par le dragage.

Ainsi le développement général de l'outillage semble permettre dans l'avenir la création d'un port industriel, doté des grands espaces nécessaires pour l'installation des usines. Quelles que soient d'ailleurs ces possibilités lointaines, Bordeaux, ne se contentant plus aujourd'hui d'utiliser les ressources purement locales, essaie non pas seulement de créer le fret, mais de l'attirer, non pas seulement de mettre en valeur les richesses de la région, mais de devenir le port d'expédition et de transit de tout le Midi. Sa destinée se trouve donc liée, comme celle des autres ports de l'Atlantique, à la valeur même des voies de transport qui le desservent : voies navigables et chemins de fer.

Au point de vue des transports par eau, Bordeaux occupe une situation privilégiée. Le mouvement de batellerie est intense dans tout l'arrière-pays. Les corps morts placés dans la Gironde permettent le déchargement direct des navires dans les gabarres. On y manutentionne 177 000 t. de marchandises. D'autres viennent s'amarrer aux quais inclinés en pente douce qui alternent avec les quais droits. Jusqu'à Portets se suivent une trentaine de stations fluviales dont le trafic atteint en moyenne une dizaine de mille tonnes. Il en est même dont l'importance est beaucoup plus considérable, comme Barsac par exemple, dont le mouvement dépasse 80 000 t. Tout l'arrière-port de Bordeaux est consacré à ce trafic fluvial. Sur les quais de la rive gauche s'alignent d'innombrables baraques en bois, minuscules entrepôts où les commissionnaires de transports reçoivent les blés et les farines de la Dordogne, les fruits, les oignons, les légumes du Sauternois. Chacune de ces petites boutiques représente un trafic annuel d'environ 10 000 t. En arrière, d'immenses terre-pleins sont couverts de pierres à bâtir venant de l'amont et destinées à la ville. Sur les quais, aucun outillage. Les mariniers refusent de se servir d'engins mécaniques. La journée qu'ils passent au port leur suffit pour manutentionner à bras leur modeste cargaison. Leur matériel n'a généralement qu'une faible jauge. Certaines de ces gabares sont de véritables boîtes couvertes, sorte de coches d'eau à marchandises, dont la capacité ne dépasse pas 4 ou 5 t., mais qui, grâce à l'absence

de tous frais d'exploitation, transportent à bien meilleur compte que les vagons de chemins de fer. Gabares et barques partent ensemble au premier flot de marée. L'immense flottille, bruyante et grouillante, se range en train non sans peine et s'attelle au remorqueur qui doit la conduire jusqu'au canal du Midi.

Malgré l'intensité de cette vie fluviale dans la région bordelaise, le commerce du port ne pénètre pas très loin dans l'intérieur par la batellerie. Bordeaux a sur Nantes et sur La Rochelle le grand avantage d'être desservi par une voie d'eau praticable et continue. Mais la continuité en est plus apparente que réelle. Les dimensions des chenaux et des écluses diffèrent sur la section du canal latéral à la Garonne et sur celle du canal du Midi. La circulation est gênée par les courbes trop brusques, les ponts trop bas, parfois aussi le manque d'eau. Cette voie, demeurée jusqu'en 1898 dans la dépendance de la Compagnie des Chemins de fer du Midi, n'a pas été comprise au programme des grands travaux qui ont donné à notre réseau navigable des dimensions uniformes, une constitution homogène. Aussi la batellerie n'a-t-elle pu s'y organiser. On se sert encore de la vieille barque massive de l'époque de Riquet. Il existe à Toulouse quelques compagnies de navigation; il n'en existe pas à Bordeaux. Le fret, faute d'une organisation commerciale, subit des variations considérables et demeure à un taux élevé. Le rachat du canal du Midi par l'État s'est traduit aussitôt par des améliorations notables et par des abaissements de prix sur la voie ferrée parallèle. Mais la grande artère de jonction entre l'Atlantique et la Méditerranée devrait, semble-t-il, remplir un rôle économique plus important que celui de simple régulateur des tarifs de chemins de fer. Ce rôle ne sera possible que par la complète transformation de la voie actuelle. Une société d'origine très récente, « Le Sud-Ouest navigable », a formulé en ce sens des vœux nombreux et précis, et le programme des travaux publics de 1901, qui prévoit l'établissement d'un gabarit uniforme pour les canaux de Bordeaux à Cette tend à leur donner satisfaction. Grâce à la réalisation de dimensions identiques : un tirant d'eau de $1^{m},80$ et des écluses de 30 m. sur $5^{m},50$, la circulation des chalands de 250 t. s'effectuera sans obstacle. Toutefois ce changement de dimensions, l'accroissement même du trafic qui en résultera, obligent à chercher des ressources d'alimentation nouvelles, que les anciens réservoirs ne sauraient fournir. Un projet fort intéressant consisterait à créer dans la haute vallée de l'Aude un barrage-réservoir, au-dessous duquel une usine hydro-électrique distribuerait la force nécessaire à l'établissement de la traction mécanique le long des rives du canal.

Quels que doivent être les résultats des efforts tentés pour rendre au canal du Midi le rôle que lui assignait sa position géographique, c'est sur les chemins de fer que Bordeaux doit compter aujourd'hui

presque exclusivement pour desservir son commerce. Or, si l'on met à part la ligne de Bordeaux à Cette, on ne peut que constater une fois de plus l'absence de courants transversaux bien organisés entre l'Est et les ports de l'Atlantique. En 1853, à l'époque des grandes concessions de chemins de fer, une Compagnie, celle du « Grand central », s'était fondée pour exploiter la ligne de Bordeaux à Lyon. Mais dès 1857, les Compagnies P.-O. et P.-L.-M. s'en partageaient les tronçons. Depuis lors, ces deux Compagnies, fidèles à la politique du plus long parcours, ont porté tous leurs efforts sur l'organisation des lignes les plus longues, dirigées vers Paris et le Nord. De récentes pétitions des Chambres de Commerce intéressées ont mis en lumière l'insuffisance des relations actuelles entre Bordeaux et Lyon[1]. Pour le service des voyageurs, il n'existe que des trains de nuit, marchant à la vitesse commerciale de 40 à 45 km. Un seul train de jour, de Lyon à Bordeaux — il n'en existe pas en sens inverse — part à 5 heures du matin pour arriver à minuit et demi, soit une vitesse commerciale de 32 km. à l'heure. Le voyageur trouve avantage à passer par Cette, malgré l'allongement du parcours.

Au point de vue de la circulation des marchandises, la configuration du réseau du Midi, qui n'est pas allongé comme les autres du Nord au Sud, est plus favorable aux courants transversaux. Du moins les détournements de trafic s'opèrent-ils à la frontière du réseau d'Orléans. Maintes fois, la Société pour la défense du commerce de Bordeaux, a élevé des plaintes à ce sujet. La Compagnie d'Orléans combine avec la Compagnie du Nord des tarifs très réduits pour les ports de la Manche, détournant un trafic qui devrait appartenir à Bordeaux. Les laines de Mazamet s'expédient avec avantage par Dieppe, Rouen ou Dunkerque, malgré une distance quatre fois plus grande que celle de Bordeaux.

Toutefois, ces détournements demeurent nécessairement limités, puisqu'ils ne sont possibles qu'aux stations-frontières. Il semble peut-être que ce soit moins l'élévation des tarifs que la longueur des délais de transport qui détournent le trafic de Bordeaux vers d'autres ports plus favorisés. Tandis qu'entre Lyon et Bordeaux (625 km.) le délai de transport réglementaire est de 16 jours, il est de 8 jours entre Bâle et Dunkerque (746 km.) ou Anvers (610 km.). Il convient d'ajouter, en outre, que, tandis qu'en France les délais sont souvent exploités jusqu'à la dernière limite, sur Anvers, le délai réglementaire doit être considéré comme nul, les envois en provenance ou à destination de ce port ne prenant jamais plus de 2 à 4 jours.

1. Voir Office des transports, art. cités : *Pétitions Bordeaux-Lyon et Bordeaux, Dijon en passant par le Centre*, août 1903. — *Relations entre le Sud-Ouest, l'Est et l'Europe centrale. Rapport présenté à la Chambre de Commerce de Bordeaux*, par Mr Alfred Kressmann, 5 novembre 1903.

Enfin, les marchandises, arrivant en gare de Bordeaux pour être exportées, doivent subir, jusqu'aux quais maritimes, les fâcheuses conséquences de la multiplicité des réseaux et du manque d'entente entre les diverses entreprises de transport. Tous les efforts devraient, semble-t-il, tendre à faciliter l'accès des quais de Bordeaux et de Pauillac. Il faut au contraire franchir de nombreuses barrières. Suivons une tonne de marchandises venant du réseau P.-O. et allant à Pauillac. Arrivée à la gare de Bordeaux elle a acquitté tous les frais de transport, mais c'est là seulement que commencent les tribulations de l'expéditeur. Il faut payer 0 fr. 50 de la gare du P.-O. (gare de la Bastide) à celle du Midi (gare Saint-Jean); là elle emprunte les voies de quai de la rive gauche. Sur ces voies situées en pleine ville, les trains, par mesure de sécurité publique, ne peuvent circuler que la nuit et à l'allure la plus lente. En raison de cette exploitation difficile, la Compagnie du Midi prélève une taxe fort élevée de 1 fr. 25 par tonne. Arrivée au bout des quais, la marchandise allant à Pauillac trouve à la gare Saint-Louis une troisième Compagnie, celle du Médoc. Pour franchir les 49 kilomètres séparant la gare des appontements, il faut payer 2 fr. 20 par tonne, pour un tonnage minimum de 50 t. Mais si l'on ajoute les taxes payées à une Compagnie filiale de la Société des appontements, l'usage des mêmes appontements et divers frais accessoires, c'est encore 4 fr. 50 qu'il convient d'ajouter au prix de transport, soit en tout, de la gare de Bordeaux-Bastide jusqu'au navire attendant à l'avant-port, la somme colossale de 8 fr. 25, pesant sur chaque tonne. Il en coûte plus cher de traverser Bordeaux que de traverser l'Atlantique, et l'on conçoit que l'expéditeur préfère un autre point d'embarquement.

Cette question des voies de quai pèse lourdement sur l'avenir du port de Bordeaux. Elle ne peut se résoudre que par l'entente des Compagnies d'Orléans et du Midi pour le rachat de l'ancienne Compagnie du Médoc, la construction d'un chemin de fer de ceinture doublant les voies de la rive gauche, dont la traversée est à la fois onéreuse et dangereuse, l'exploitation en commun de toutes les voies ferrées du port. Là encore, la coopération des divers éléments de l'outillage national s'impose avec la plus pressante urgence.

L'étude des ports de l'Atlantique montre combien d'éléments divers et complexes concourent à la prospérité des grandes places de commerce maritimes : méthode et continuité dans l'exécution des travaux publics, collaboration des Municipalités et des Chambres de Commerce avec l'État, entente des diverses entreprises de transport dans les régions desservies. Ces conditions, nous l'avons vu, n'ont pas été pleinement réalisées. Au lieu de concentrer tout l'effort financier sur un grand port, puissamment outillé, desservant une zone étendue,

l'État a disséminé les crédits, suivant les époques et les idées en cours, tantôt sur Bordeaux et Nantes, tantôt sur la Rochelle et Saint-Nazaire. Dans ces deux derniers ports, où l'entente méthodique entre les pouvoirs publics et les pouvoirs locaux aurait dû résoudre de graves questions préalables, comme celle des adductions d'eau, le manque de coordination a rendu en partie stériles les sacrifices de l'État. La même absence de coopération se retrouve entre les diverses entreprises de transport intérieur. Entre voies navigables et chemins de fer, entre réseaux ferrés voisins, règne souvent une hostilité très défavorable aux intérêts publics. Tout récemment des chocolateries de Blois, faisant venir par eau du port de Nantes leur approvisionnement en sucre, la Compagnie d'Orléans, pour frapper d'interdiction la navigation de la Loire et déposséder Nantes de ce trafic, réalisa des tarifs si réduits entre Bordeaux et Blois que le courant de transport fut artificiellement déplacé malgré l'allongement considérable du parcours. Plus récemment encore, le Réseau d'État, faisant venir à Nantes des primeurs du Midi pour les exporter par Saint-Nazaire, la Compagnie d'Orléans, non seulement refusa tout tarif commun, mais arrêta les wagons dans sa gare de Nantes et les y maintint bloqués jusqu'après le départ du bateau qui devait en prendre le chargement. De très importants tonnages se trouvèrent ainsi perdus [1].

On ne saurait trop souhaiter de voir disparaître de pareils procédés de guerre et s'abaisser des barrières tracées suivant la configuration purement arbitraire des réseaux. Deux faits pourront dans une très large mesure contribuer à ce résultat. D'une part la loi récemment votée sur l'outillage national, qui consacre plus de 200 millions à l'amélioration de nos voies navigables, va donner à la batellerie une vitalité nouvelle. D'autre part la récente unification des services du contrôle commercial exercé par l'État sur les Compagnies va permettre d'étudier les tarifs de chemins de fer, en dépassant les frontières des réseaux particuliers pour envisager les transports sur l'ensemble du territoire. On peut espérer que ces réformes exerceront une heureuse influence sur l'avenir des ports de l'Atlantique, demeurés jusqu'ici singulièrement isolés de l'intérieur du pays, et qui, selon les paroles de Michel Chevalier [2], semblent condamnés à mener, aujourd'hui comme au milieu du dernier siècle, « une existence solitaire ».

PAUL LÉON.

1. Chambre des députés, séance du 19 novembre 1903. Discours de Mr CHARRUYER (*Journal officiel*, 1903, p. 2793).

2. MICHEL CHEVALIER, *Des Intérêts matériels en France*, 1843, p. 138.

LA CORSE

ÉTUDE DE GÉOGRAPHIE HUMAINE

La Corse est « un pays de montagnes dans la mer », a dit très justement Mr Ratzel dans une substantielle étude parue ici même [1]. Dans ce pays en grande partie granitique, émergé des eaux, la chaîne des hautes montagnes forme une S allongée, de pente beaucoup plus rapide à l'Est qu'à l'Ouest. Au point de vue du modelé résultant de l'action des eaux pluviales, on peut distinguer quatre régions: le Cap Corse, la partie orientale, la partie occidentale, le Sud. Dans le Cap Corse, les montagnes sont basses et il n'a pu se former de grand bassin fluvial; aussi présente-t-il une succession de vallons en forme de conque ou coquille marine, fort agréables à voir. Dans le centre, il y a contraste entre la partie orientale et occidentale. A l'Est, les pentes étant plus rapides, le travail de décapage par les eaux pluviales a été beaucoup plus puissant; par suite, les vallées les plus profondes sont de ce côté (gorges du Golo, du Fiumorbo, etc.). D'autre part, à l'Ouest, le comblement des golfes est loin d'être achevé; les côtes sont escarpées et les montagnes ont leur pied dans la mer. A l'Est, les limons du Golo, du Tavignano, du Fiumorbo ont, après comblement de leurs golfes respectifs, engendré une côte régulière, de forme convexe vers la mer (un huitième environ du total des côtes). Il y a là toute une plaine similaire aux deltas du Rhône et autres fleuves; les rivières y traînent péniblement leur cours, la côte sablonneuse semée d'étangs n'a pas de ports, la profondeur de la mer n'augmentant que peu à peu. Cette plaine est de première fertilité, mais insalubre, car la malaria y règne, rendant le pays inhabitable en été. Sur la côte Ouest, il n'y a de malaria qu'en des points exceptionnels comme Saint-Florent ou l'embouchure du Liamone. Enfin, dans le Sud, un autre phénomène intervient: la rareté des pluies, d'ailleurs accusée par la netteté du relief; la cause météréologique nous en est inconnue. Il y a notamment du côté de Figari une sorte de désert. La côte, à pic sur la mer, présente des golfes profonds, et les « bouches » de Bonifacio sont dangereuses pour les marins.

La flore corse est très variée. Cela s'explique par les différences

1. Friedrich Ratzel, *La Corse : Étude anthropogéographique* (*Annales de Géographie*, VIII, 1899, p. 304-329).

d'altitude : flore méditerranéenne le long des côtes, flore assez semblable à celle de nos pays sur les montagnes. L'aspect du tapis végétal comprend deux formations distinctes : la forêt et le maquis, caractérisé par des sous-arbrisseaux souvent de petite taille (jusqu'aux genoux), atteignant parfois 1 à 3 mètres. Le maquis est une formation distincte, c'est-à-dire qu'il existerait sans l'influence de l'homme et des exploitations qui bouleversent la surface du sol ; on le trouve aussi sur d'autres hauts plateaux du pourtour de la Méditerranée (notamment en Espagne). En Corse, il recouvre actuellement environ 50 p. 100 de la superficie. Il s'est beaucoup agrandi au détriment de la formation forestière, les pasteurs menant au parcours un trop grand nombre de bêtes, surtout de moutons et chèvres, qui arrachent la végétation, et pratiquant d'autre part la mise à feu pour renouveler les pâturages. Sans cela, le maquis n'occuperait peut-être que 20 à 25 p. 100. La forêt s'étend, au moins nominalement, sur 200 000 ha., ce qui donne un taux de boisement d'environ 18 p. 100, supérieur à celui de la France (16 p. 100). La terre dite cultivée occupe le reste, soit à peu près un tiers.

Parmi les essences forestières, nous citerons le pin Laricio, originaire de Corse, où il n'a été découvert par les botanistes qu'il y a un siècle et demi ; c'est seulement à dater de 1837 que mention en fut faite dans les traités de botanique. Le châtaignier et l'olivier sont les arbres les plus importants dans l'économie de l'île. Sur le littoral, croissent spontanément ou après introduction l'oranger, le cédratier, le figuier, le chêne-liège dans le Sud, etc. ; on a introduit aussi l'eucalyptus pour combattre la malaria. Comme plantes du maquis, on peut citer le lentisque, l'arbousier, le myrte, l'asphodèle ; celui-ci a des fleurs lilas pâle et doux, les fleurs de deuil des anciens Grecs, qui sont au printemps la joie des yeux. Ces plantes donnent une odeur tellement pénétrante qu'on la sent à des lieues de distance sur la mer. Napoléon prétendait que la nuit il reconnaîtrait ainsi son île natale.

Mentionnons enfin les régions naturelles de l'île ; le Cap Corse, le Nebbio, la Castagniccia ou forêt de châtaigniers, la Balagne, caractérisée surtout par ses oliviers, le Niolo (pays noir) aux hautes montagnes et au mouflon, la Cinarca, le Fiumorbo, enfin le Sud de l'île sans dénomination spéciale.

La mer n'a jamais joué aucun rôle dans l'existence de ces insulaires, ni pêcheurs, ni marins. Puis par elle-même la Corse n'a guère attiré l'étranger ; le voisinage de la Sardaigne, plus étendue, plus plate, plus peuplée, a eu pour résultat de la mettre dans l'ombre. Aussi, si toutes les civilisations qui se sont développées successivement sur le pourtour de la Méditerranée y ont fondé des colonies, ce ne furent en général que des colonies assez faibles.

D'autre part, la lutte fut fatale et permanente entre les montagnards

et les étrangers venus sur leurs rivages. Ceux-ci, forts d'une civilisation supérieure, réussissaient mieux et pouvaient à un moment donné constituer une menace pour les insulaires. Aussi ont-ils toujours eu une tendance naturelle à jeter à la mer, ou du moins à bouleverser et à briser l'individualité sociale et économique des étrangers maritimes. Assez souvent, qui a la côte tient la montagne ; ici c'est généralement le contraire qui eut lieu. Les établissements Grecs, Phéniciens, Carthaginois ne paraissent pas avoir eu d'influence importante. Mais sous la domination romaine, la Corse s'est pénétrée à un haut point de latinité. La partie la plus peuplée, le centre social, était alors la plaine littorale de l'Est, plaine très fertile et tournée vers l'Italie. Les deux villes principales, Mariana et Aleria, ont laissé quelques ruines, les seules de la Corse, d'ailleurs sans importance. Il faut croire que les Romains avaient su, par les soins donnés au sol et la culture qui favorise la dessiccation des terres, s'affranchir de la malaria. Or cette côte, peu à peu retournée à l'état primitif après la chute de Rome, n'a jamais pu retrouver son ancienne prospérité. Constatation peu flatteuse pour l'amour-propre moderne : la région est en retard par rapport à ce qu'elle était il y a quinze siècles! On a fait quelques plantations d'encalyptus, mais qui ne suffisent pas à assainir la contrée par le dessèchement, ni à barrer l'accès des principales vallées intérieures aux miasmes amenés par les vents soufflant du littoral, ou, en d'autres termes, à tamiser les couches d'air inférieures où se trouvent les moustiques. C'est cet abandon de la côte orientale qu'on a traduit d'une façon inexacte, en écrivant que l'île jadis tournée vers l'Italie était aujourd'hui tournée vers l'Occident, du côté de la France. En réalité, la ville commerçante (Bastia) est toujours à l'Est, et Ajaccio ne doit sa prospérité qu'à des raisons non commerciales.

Dans des temps plus rapprochés, les essais d'établissement des Sarrasins, des Pisans, des Génois ont laissé bien peu de traces. De la domination génoise, qui nominalement a duré des siècles, il ne reste guère qu'un certain nombre de tours militaires plus ou moins en ruine, élevées sur le bord de la mer (*parata*). On connaît l'histoire de Cargèse et de Vico ; une colonie grecque, fondée en 1676 dans le maquis bordant la mer à Pavonia, devint bientôt un domaine florissant ; d'où jalousie des voisins de Vico, qui profitent de ce que les Génois protecteurs des Grecs sont chassés de l'île, pour envahir Pavonia, expulser les habitants qui s'enfuient à Ajaccio. Un second essai de colonisation grecque, cette fois à Cargèse, eut le même sort en 1789, et sans l'action de l'administration française c'en était fait de cette localité. D'une façon générale, le littoral, au lieu d'attirer pacifiquement les Corses, fut pour eux un lieu de combat et une zone à déserter ; d'ailleurs on en est chassé en été là où règne la malaria. Plus nombreuses qu'à l'intérieur y sont les ruines des petites cités ou bourgades, dont il ne reste

plus parfois que le nom : citons par exemple Sagone, pourtant bien située, et qui fut jadis assez importante pour avoir été le siège d'un évêché. Il faut aller jusqu'à Paoli pour voir les Corses essayer de fonder d'eux-mêmes un port de mer : et encore dans son choix de l'Ile Rousse, la haine de Calvi, restée génoise, fut pour beaucoup. Récemment encore, les Corses ne considéraient guère comme leurs compatriotes les habitants de Bastia et de Bonifacio (Ajaccio est de date récente); ils disaient en parlant des Bastiais : « ce sont des Bastiaccio », parce que le suffixe *accio* se prend d'ordinaire en mauvaise part.

A l'intérieur, chaque vallée, ayant des communications jadis difficiles avec ses voisines et une existence économique parfois assez différente, vivait d'une vie presque distincte. Les essais de concentration en bloc national et de passage à la forme monarchique, forme qui à un certain point d'évolution sociale marque partout un état politique supérieur, ont échoué. On signale en particulier la petite peuplade d'Asco, dans le Niolo ; jusqu'en 1800 elle forma une république distincte, administrée par des vieillards élus.

Ainsi la Corse s'est toujours maintenue assez isolée et repliée sur elle-même, sauf peut-être à l'époque romaine.

Les Corses sont des montagnards en général petits, mais secs et vigoureux; ils sont très intelligents. D'autre part, les circonstances économiques en ont fait jusqu'à ce jour des pasteurs ou des descendants immédiats de pasteurs, vivant au grand air sous le ciel bleu, de tempérament mélancolique et un peu farouche; la tristesse de leurs ballades en est la preuve. La race est fière, courageuse, pleine d'amour-propre et de dignité, fidèle à la parole donnée, aimant avant tout l'indépendance C'est encore un peuple sobre, âpre au gain il est vrai, mais non dédaigneux de la pauvreté; un peuple honnête et généreux, valant mieux que la réputation que certains lui font.

Malheureusement, ces qualités sont contre-balancées par un fâcheux retard dans les idées, influant sur les aptitudes économiques. On les dit paresseux, aussi inaptes au travail manuel qu'habiles à s'assurer les menues aubaines que leur rapportent les touristes en diverses circonstances fortuites, incapables d'exploiter à l'européenne. On les dit encore violents, vindicatifs. Tout cela est en soi un état de fait certain, indiscutable. Mais l'erreur est d'en voir la cause dans une spécialité de tempérament ou de caractère. Si le Corse ne travaille pas la terre, ce n'est pas tant par paresse que par préjugé de pasteur. S'il est vindicatif et porté à la vendetta, ce n'est pas tant par méchanceté que par goût pour la justice personnelle, comprise à sa façon et suivant sa conception antique de la famille. Ce qui domine toute considération sur la vie sociale des insulaires, c'est cette idée de leur retard par rapport à leurs voisins, Français du continent, ou Italiens.

Depuis l'avènement de Napoléon, la Corse s'est réunie de cœur avec la France. Outre ce souvenir constituant un lien très fort, il y a cette raison d'union que presque toute famille de l'île compte un ou plusieurs fonctionnaires français employés sur le continent. Puis, on déteste les Italiens, en raison du souvenir des guerres séculaires contre Gênes, et en raison des « Lucquois » méprisés qui viennent y travailler la terre. Les Corses ont l'âme française. Mais il n'y a pas à se dissimuler que leur pays est peu francisé. On y parle un patois italien si ancré dans les mœurs que les fonctionnaires indigènes parlent notre langue seulement dans l'exercice de leurs fonctions. Noms et expressions géographiques sont italiens. Les relations avec la péninsule sont très fréquentes; le théâtre à Bastia et Ajaccio joue souvent en italien. Les fonctionnaires originaires du continent y vivent sans grandes relations avec les habitants.

La société corse se divise en deux rameaux : l'un noble, les fonctionnaires; l'autre vulgaire, les non-fonctionnaires. Les premiers jouissent du plus grand prestige. Les titres et galons, jusqu'au simple képi de gardien, font l'objet du rêve général. Dans les centres avancés, nombreuses sont les critiques sur le fonctionnarisme; là-bas on y a une foi absolue. D'autre part, le pays est pauvre, a une population assez abondante vu l'état économique actuel, et la nécessité d'une certaine émigration se fait sentir; or, elle se produit surtout sous la forme du fonctionnarisme, à la fois par l'attrait qu'il a pour les Corses, par l'aisance assurée que représentent pour eux les petits traitements, par suite enfin de leur peu d'aptitude au travail agricole, manuel ou commercial. Le fonctionnaire qui exerce sur le continent n'est jamais perdu de vue dans son pays. Les journaux abondent en récits relatant leurs déplacements et leurs avancements, serait-ce d'une classe de 100 francs; ils font des campagnes en faveur des « carrières » les plus minimes. Il y a des livres naïvement faits pour transmettre à la postérité la liste des concitoyens ayant fait leur chemin sur le continent, et comprenant jusqu'aux simples capitaines. A leur retraite, les petits fonctionnaires surtout, à moins qu'ils ne se soient mariés sur le continent, restent dans leurs villages, où, connus sous le nom de pensionnata, ils font la gloire et l'envie de leurs concitoyens. Le lycée de Bastia et le collège d'Ajaccio contiennent la proportion relativement énorme de 600 élèves, ne cherchant en général qu'à acquérir un savoir qui leur permette de forcer les portes d'une administration. Les écoles techniques et professionnelles sont comme inconnues; il ferait beau d'ailleurs de parler d'école de bergers! Un seul Corse jusqu'à présent est allé à l'École centrale. Mais toutes les portes des administrations sont visées. Le service le plus recherché est l'armée; chacun croit avoir l'étoffe d'un petit Napoléon; on compte en tout temps des Corses parmi nos généraux. Puis viennent les fonc-

tions où l'on a à commander et où l'on porte uniforme; personnel des préfectures, magistrats, gendarmes, douaniers, gardiens de prison, gardes forestiers ou champêtres. Les perceptions sont aussi très appréciées. L'instruction et les autres services ne viennent que bien en arrière par rapport à la recherche dont ils font l'objet en France.

Bref, il y a un véritable écrémage des insulaires au profit du fonctionnarisme soit dans l'île, soit sur le continent. Une fois dans les rangs administratifs, les Corses suivent leurs camarades et il n'y a rien à en dire de spécial, sauf cependant qu'ils sont très dévoués à leurs Corps, ce qui s'explique par leurs idées de clan. Mais s'ils rendent des services à leur grande patrie, cette prédilection spéciale et la qualité de l'émigration qui en résulte causent à l'île une énorme perte de force vive. Certes le fonctionnarisme sévit en ce moment dans toute l'Europe occidentale; mais nulle part cette hypertrophie n'est plus préjudiciable, car le pays a par ailleurs bien peu d'activité et de ressort économique.

En dehors de cette émigration, peu d'insulaires s'en vont, car n'ayant pas d'aptitudes pour le travail agricole, manuel ou commercial, loin de faire fortune, ils ont de la peine à supporter la concurrence. Cependant quelques-uns ont réussi en Amérique et en Algérie, et une brillante exception est celle des habitants du Cap Corse. La situation spéciale de cette région a amené ses habitants à acquérir un certain goût pour les entreprises maritimes et lointaines. C'est surtout vers l'Amérique du Sud que les cap-corsins se sont portés, et nombre sont revenus riches, parfois millionnaires (ce sont les seuls de la Corse). Rentrés dans leur pays, ils se sont mis à la culture avec la main-d'œuvre des Lucquois, et ont fait de leur région un coin exceptionnel de l'île.

La vie corse proprement dite est toute rurale. Les métiers de pêcheurs et de marins sont en général faits par des Italiens. Quelques Corses habitant près de la mer ont dû, de bon gré ou d'autorité, satisfaire au service militaire dans l'escadre de la Méditerranée; rentrés dans leurs foyers, ils disent adieu à la mer. Les côtes, nous l'avons exposé, ont surtout été peuplées par des étrangers; de plus, en faisant abstraction de Bastia et d'Ajaccio, elles forment la zone la moins peuplée de l'île. Saint-Florent, l'Ile Rousse, Calvi, Propriano, Bonifacio, Porto-Vecchio sont de petites bourgades de 700 à 2000 habitants, étonnamment petites quand on pense à l'importance de la Corse comme superficie et population et à toutes les causes d'ordre commercial ou administratif qui influent sur leur accroissement. Entre ces points on trouve des lieues sans petites marines, sans ces hameaux si fréquents à l'intérieur. Dans cette île, c'est la montagne qui est tout.

La Corse a deux capitales. Ajaccio comptait 4 000 âmes lorsque Bonaparte y vint au monde, 9 000 en 1800 et maintenant 22 000. Bastia, un peu plus peuplée, en a 23 000. Cette ville tournée vers l'Italie, avec laquelle existe le plus de rapports, est commerçante, relativement active; ses énormes bâtisses à cachet italien, avec des volets verts, des badigeons et des fresques simulant le marbre, lui donnent même un certain aspect monumental. Ajaccio ne doit son accroissement qu'à son rang de chef-lieu et aux faveurs gouvernementales, surtout sous le premier et le second empire. Pas de commerce, et la ville semble peuplée d'oisifs, cité de « farniente », de soleil et de laisser vivre. Les resssources viennent surtout des passagers assez nombreux qui y font escale et des Anglais qui y hivernent, quoique les efforts pour faire d'Ajaccio une ville d'hiver aient donné jusqu'à présent des résultats assez médiocres. A mentionner d'ailleurs que la concentration administrative n'y est pas complète: la cour d'appel, le commandement militaire (un général de brigade), le lycée sont à Bastia. Ajaccio a enfin une station d'été, Vizzavone, ensemble de villas et d'hôtels dans une superbe forêt de hêtres, au col où passe le chemin de fer allant à Corte. Les autres villes sont sans importance et sans intérêt sinon pour le touriste. Ainsi, sur une population de près de 300 000 âmes, les deux seuls centres ont à peu près et par moitié, 45 000 âmes. En y ajoutant le restant de la population vraiment côtière, qui ne monte guère qu'à une quinzaine de mille âmes, on voit qu'un peu plus d'un cinquième de la population, en tout cas moins du quart, est urbaine ou maritime; le reste est montagnard.

Enfin l'industrie est nulle. L'île contient nombre de richesses naturelles, qui ont tenté parfois des chefs d'entreprise français ou souvent étrangers. Les essais furent paralysés par les habitants. Dès qu'ils entendent parler d'industrie, des bénéfices énormes miroitent devant leurs yeux, et ils jurent à part eux d'en percevoir le plus possible. De suite des terrains sans valeur, des produits inutiles ou même encombrants, la main-d'œuvre, tout devient hors de prix. Citons l'exemple du chemin de fer. Une compagnie belge, subventionnée du reste, entreprit une ligne de Bastia à Ajaccio avec embranchements sur Calvi et Aleria; pour la main-d'œuvre, comme elle n'eut guère recours qu'aux Lucquois, il n'y eut pas de mécompte; mais pour l'achat des terrains, les propriétaires des maquis sans valeur demandèrent des prix énormes, et le jury d'expropriation, composé d'insulaires, les leur accorda (on cite des terrains payés à Corte sur le prix de 100 000 francs l'hectare); aussi la compagnie a pour le moment, et depuis des années, renoncé à continuer le réseau. Aujourd'hui, il n'y a peut-être pas une cheminée d'usine qui fume, dans cette île plus grande d'un tiers qu'un département français et où les richesses naturelles abondent.

La vie corse est donc toute rurale et la première des exploitations rurales c'est celle du pasteur. Elle se fait surtout avec des troupeaux de chèvres (200 000) et de moutons (300 000), le bétail des pays pauvres. Elle se borne au simple parcours. Dans le maquis, il y a des enclos en pierre; mais dans les villages, ni étables, ni écuries, ni porcheries; les animaux vaguent aux alentours, chacun sur les terres de leurs propriétaires. L'art vétérinaire est chose inconnue. Beaucoup voyagent à cheval avec, le cas échéant, leur femme en croupe. Un cheval se nourrit seul au maquis; à l'étape, il vague autour du village et se retrouve le lendemain matin.

Avec le pâturage, le Corse se livre volontiers à la récolte de certains fruits, surtout les châtaignes et les olives. Le cédratier donne une ressource importante, spéciale à l'île. On s'occupe aussi un peu d'apiculture et de sériciculture. Les châtaigniers donnent une farine entrant dans l'alimentation, et c'est l'arbre le plus précieux de l'île. Feuilletant à Piedicroce, en pleine Castagniccia, les cahiers des élèves de l'école (qui se trouvait être une salle à côté de celle servant d'auberge), je relevais à cette demande de l'instituteur: « A quoi sert l'arbre? » cette réponse typique: « L'arbre sert à donner du pain, puis du bois, etc. ». Dans la Castagniccia, on évaluait jadis la richesse des familles au nombre d'arbres qu'elles possédaient. Du reste, leur caractère de première utilité n'empêche pas de les couper en masse (hors des lieux, bien entendu, où il y a régime forestier), car l'écorce en est actuellement très recherchée pour le tannage. Le moyen de remédier à cette destruction et de sauvegarder l'avenir est pour l'instant une des questions économiques principales.

Les mets nationaux sont la *polenta*, sorte de galette faite avec de la farine de châtaignes ou de maïs, et le *bruccio* ou fromage de chèvre. L'habillement national est fait avec le *pelone*, sorte de tissu fait avec les poils de chèvre.

Quant à la culture, pratiquée sur une surface égale au tiers de l'île elle est très primitive. On cultive surtout le blé et le maïs. Le sol, très fertile là où il y a un peu de terre végétale, rapporte de 20 à 60 fois la semence de blé et 100 fois la semence de maïs. Il y a un peu d'orge, de pommes de terre et de légumes secs, enfin un petit vignoble de 20 000 hectares où les pieds de vigne ne sont en général pas même alignés. On ne cultive d'ailleurs que pour les besoins du propriétaire, qui garde sa récolte dans sa maison, vu l'absence de granges. Le résultat est misérable si l'on pense à ce que le pays, surtout dans la plaine littorale de l'Est, pourrait donner. Nous pourrions nous y fournir en blé et autres céréales, en primeurs (il en vient d'Algérie en quantités croissantes); nous pourrions y acheter les oranges, les grenades, tous les fruits que nous nous procurons en Espagne et en Italie. Les quelques domaines agricoles, gérés habilement et parfois

créés par des Anglais (signalons un essai de grande culture fait par l'État à Casabianda) donnent de beaux bénéfices.

On arrive à ce triste résultat que la Corse, pays exclusivement rural et fertile, ne produit pas assez pour la subsistance de sa population, du moins de celle vivant à l'européenne dans les villes. Lors des grèves sur le littoral de la Provence, il y a gêne alimentaire dans l'île. Et la situation n'est pas sans préoccuper pour le cas de guerre, au cas où un ennemi serait maître de la mer; l'idée que l'État devrait, dans cette éventualité, créer des magasins de réserve, est courante. Il y a unanimité pour constater ces faits, et pour en indiquer la cause directe : la répugnance du paysan corse au travail de la terre. Il cultive le moins possible, exclusivement pour lui, avec l'araire primitif valant 4 francs ; il n'y a guère d'autres machines agricoles. Souvent ce sont les femmes et non les hommes qui travaillent aux champs. Celui qui a quelque aisance recourt à la main-d'œuvre des Lucquois et en fait le moins possible lui-même.

Enfin viennent les exploitations des maquis et de la forêt. Dans le maquis, outre le parcours du bétail, on coupe les sous-arbrisseaux pour en faire du charbon. La forêt rapporte peu, faute de routes suffisantes et de main-d'œuvre habile; de superbes pins Laricio sont vendus à vil prix. Diverses entreprises de réalisation de bois particuliers, rémunératrices ailleurs, n'ont guère réussi en Corse à cause des difficultés du montage des scieries, de la main-d'œuvre, des rapports avec les propriétaires locaux.

En résumé, 50 p. 100 de l'île sont en maquis, rapportant net aux propriétaires moins de 1 franc l'hectare; 18 p. 100 en forêts, rapportant net environ 1 franc l'hectare; 32 p. 100 en cultures rapportant net une dizaine de francs l'hectare, en moyenne.

Les étrangers font en Corse tous les travaux manuels importants concernant la terre, l'exploitation et la carbonisation des bois du maquis, la bâtisse, etc. Ce sont des Toscans; on les appelle « Lucquois ». Leur nombre, difficile à évaluer, peut être de 15000 à 20000 par an. Partant de Livourne, ils débarquent à Bastia, et de là ou des stations du chemin de fer, se rendent à pied par les sentiers aux lieux où ils ont l'habitude de travailler. Leurs salaires sont d'environ 1 fr. 80 par jour; mais comme ils vivent avec de la farine de châtaigne ou de maïs, de la morue desséchée, de l'huile, ils ne dépensent guère que 50 centimes par jour et mettent de côté environ 1 fr. 30; au bout de leur saison de travail, qui dure 6 mois, ils peuvent emporter chez eux environ 230 francs, ce qui, pour 15000 de ces ouvriers, fait la somme énorme pour la Corse de 3 millions et demi par an.

Cet appel à la main-d'œuvre étrangère n'est nullement l'analogue de ce qui a lieu dans la France continentale. Si pour les terrassements nous recourons aussi aux étrangers, notamment aux Piémontais, cela

n'empêche pas les gens du pays de travailler; il y a plutôt spécialisation de métiers entre hommes de nationalités différentes. Si encore, dans le Nord, on a recours aux travailleurs belges pour la récolte de la betterave, il ne s'agit que d'un supplément indispensable de main-d'œuvre et d'une production dépassant de beaucoup les besoins de la contrée et partiellement destinée à l'exportation sous forme de sucre; de la sorte, l'argent exporté par les Belges ne vient qu'en déduction des bénéfices réalisés par l'exportation de notre sucre. En Corse, l'employeur des Italiens ne s'occupe plus guère : il surveille ou fait quelque légère besogne. Et, comme il récolte pour lui seul, les salaires payés sont une perte sèche pour le pays. Le Corse, si âpre aux petites aubaines, perd la véritable occasion de s'enrichir.

Ce retard considérable dans l'économie rurale ne saurait s'expliquer par la chaleur du pays et le peu de besoins de ses habitants, puisque ce sont les Lucquois qui font la besogne. La cause fondamentale est la répugnance séculaire des Corses au travail de la terre, répugnance dont l'origine réside dans les préjugés que les pasteurs ont contre les agriculteurs. Ces préjugés persistent même chez ceux des insulaires modernes qui ne sont plus pasteurs; ils en ont gardé l'esprit et sont en quelque sorte des « pasteurs en disponibilité ». Les Lucquois sont profondément méprisés à cause de leurs fonctions; le Florentin et le Romain, d'ailleurs rares dans l'île, sont moins mal vus parce que, ayant d'autres occupations, ils sont « plus nobles ». Si, comme en Algérie, les femmes contribuent beaucoup au travail de la terre, c'est par tradition plutôt que par suite des nécessités pastorales. Dans le Niolo, les hommes vont au parcours six mois, ayant à présent comme grand ennemi le forestier interdicteur de libre pâture, et dont ils entravent l'action par l'incendie; les femmes restées dans les hameaux cultivent, aidées par des Lucquois. A une phase plus avancée dans l'évolution, si la vie pastorale a décru en importance relative par rapport à la culture, tant que les mœurs anciennes subsistent, la femme a pour un temps le rôle le plus pénible.

La population en Corse est très disséminée. Parfois même, notamment dans le Cap Corse, les communes n'ont pour ainsi dire pas de centre et ne portent pas le nom du hameau où se trouvent l'école et la mairie. Les régions de l'île présentent du reste des physionomies assez distinctes. La Castagniccia est relativement très peuplée à cause de l'abondance de la nourriture fournie par le châtaignier et aussi à cause de l'esprit par exception un peu industrieux de ses habitants; elle a 92 habitants au kilomètre carré, alors que l'île dans son ensemble, villes comprises, n'en a que 31. Il y a, en outre des parties très montagneuses, des régions à peu près désertes : les Agriates, sur une longueur d'une trentaine de kilomètres entre les golfes de Calvi et

de Saint-Florent, pays qui depuis les ravages des guerres avec Gênes ne s'est pas repeuplé, le désert de Figari, à peu près de même longueur le long de la côte du Sud-ouest, qui, lui, est déterminé surtout par la sécheresse. En été, les rivages sont en grande partie déserts à cause de la malaria.

Il n'y a pas beaucoup de maisons absolument isolées, et la plupart de celles-ci sont récentes, bâties depuis la cessation des guerres intérieures, il y a un peu plus d'un siècle.

Dans la construction des villages anciens ou des parties anciennes des villes, les nécessités militaires ont été pour beaucoup, d'autant plus qu'ici il n'y a guère de localités entourées par des murs d'enceinte : chacune était par sa disposition et la hauteur de ses maisons (une particularité corse) une sorte de citadelle. Elles se trouvent dans des lieux d'accès difficile ou sur des sommets arrondis, et sont formées d'énormes bâtisses, construites sans aucun souci d'alignement et formant d'étroites ruelles tortueuses ; un petit espace quelconque, orné d'un arbre ou d'une fontaine, sert de place, de forum pour les discussions politiques ; ni écuries, ni porcheries, ni granges, et on trouve de suite le maquis dans lequel sont quelques champs.

La hauteur des maisons est ce qui frappe le plus le nouveau venu en Corse. Elles ont souvent, même dans des hameaux, 2 ou 3 étages, à Bastia de 4 à 7. De plus, chaque étage a une individualité spéciale et un propriétaire distinct ; les toits et escaliers sont indivis, et parfois un même étage est possédé par indivis. L'individualité des étages est telle qu'un d'entre eux peut être affecté à un usage officiel : mairie, tribunal, sous-préfecture ; ce peut être un couvent, etc. Il n'est pas rare de rencontrer deux hôtels dans la même maison, et il faut voir comme on guette jalousement du palier les voyageurs qui montent l'escalier. A Corte, le collège occupe un premier étage, et récemment encore au rez-de-chaussée se trouvait la prison, prison primitive telle qu'on en voit au Maroc avec de larges baies demi-circulaires garnies de barreaux de fer entre lesquels les prisonniers tendent la main. La raison de cette singularité dans la construction est que pour bâtir on se réunit entre corps de métiers différents : maçon, menuisier, charpentier, couvreur, etc. Chacun se paie en nature en s'appropriant un étage.

Comme détail remarquable dans l'aménagement des maisons, on peut citer la fréquente disposition, hygiénique et simple, de placer certains édicules privés sur des balcons en saillie derrière les maisons ; chaque étage a le sien et ils se superposent. A l'arrivée en gare de Corte, on a devant soi le derrière d'une moitié des maisons de la ville bâtie le long d'une grande rue ; et le touriste non prévenu est assez surpris par l'aspect uniforme des balcons à tous étages avec leurs saillies verticales.

Les cimetières sont récents, et encore rares. Chacun se faisait jadis enterrer dans son champ, dans sa vigne. A Ajaccio, la route qui bordant le golfe va aux îles Sanguinaires, longe une série de tombeaux blancs entourés de verdure, semblables à de petites villas.

Le fondement de l'esprit corse dans les relations sociales, la politique, la vendetta, c'est la conception de la famille. Chez eux, la famille, comprenant le ban et l'arrière-ban des cousins et arrière-cousins, parfois aussi éloignés qu'imaginaires, ayant parfois des rameaux ou soi-disant tels sur toute l'île, forme un groupe uni, animé d'un même esprit, ayant les mêmes goûts, les mêmes haines. C'est la tribu ancienne, la *gens* latine, le clan gallique, toutes formes touchantes et sympathiques, mais correspondant à la vie primitive. Car la constatation des faits le montre : dès que les intérêts se compliquent et que les caractères se diversifient, ce grand groupement familial tend à se dissoudre et les hommes tendent à s'unir pour d'autres causes que le sang. La famille corse est restée à un stade inférieur, aussi éloigné du nôtre que nous le sommes de la conception nord-américaine.

Le père de famille, s'il n'est plus le *paterfamilias* romain, a une prépondérance dont nos mœurs ne nous donnent plus idée. Par exemple, on voit continuellement les campagnards venir dans les centres, l'homme commodément assis sur un cheval ou un âne, la femme à pied et portant des fardeaux sur la tête ou sur l'épaule. Souvent l'homme ne mange pas en même temps que sa femme et est servi par elle. Il décide seul de la conduite de la vie.

La politique, dont les insulaires raffolent, comporte les étiquettes connues de républicain et de bonapartiste, celle-ci à cause du souvenir de Napoléon. Simple ressemblance avec ce qui existe chez nous. Non seulement l'insulaire isolé n'apprend pas grand'chose dans les relations avec les autres (et les touristes, s'ils sont nombreux, venant surtout des pays septentrionaux, n'ont guère de conversations avec lui), mais il ne lit pas. En principe, les Corses se disputent surtout pour des mots ; en pratique, ils recherchent à quelle famille, à quel clan, à quel protecteur se rattacher. Quel contraste entre leur fierté et leur esprit spéculatif, et leur perpétuelle recherche de protection, leur carrière de perpétuels « clients » au sens ancien du mot ! Telle est bien l'ironie de la vie ! D'ailleurs, comme ce sont de braves gens, ils sont très dévoués à leurs chefs. La politique ne prend une fermeté qui pourrait faire croire à une lutte d'idées, qu'en cas de lutte de clan. Bien typique à ce sujet est l'histoire assez connue de l'inimitié séculaire des Bonaparte et des Pozzo di Borgo, inimitié dont une conséquence assez singulière a été la reconstruction, sur une hauteur dominant Ajaccio, du bâtiment central des Tuileries avec ses pierres elles-mêmes et ses seize colonnes. Les Pozzo sont ainsi dans les

« pierres » où habitaient leurs ennemis, et voient à leurs pieds la ville où règne toujours leur souvenir.

La *vendetta* n'est autre chose qu'une forme primitive de la justice, à une époque où la société n'avait pas encore délégué à quelques hommes le soin de rendre la justice. Après avoir dépassé cette phase, on peut y être revenu par recul, ce qui semble être le cas de la Corse, de même que celui de l'Italie méridionale où on la constate aussi de nos jours. La parenté, en petit groupe très uni, soutient naturellement ses membres en cas de vengeance à exercer : de la sorte, il y a lutte de famille à famille, de clan à clan. Actuellement, les insulaires instruits et gagnés à nos idées prétendent que les histoires de bandits sont de vieilles légendes. La vérité est qu'il y en a encore des cas, surtout dans le Fiumorbo et du côté de Sartène. Les pasteurs disent toujours : « un fusil vaut mieux qu'un juge », et continuent à être fiers de la réputation de leur île à cet égard.

Au point de vue de l'évolution du droit de propriété, l'état social corse semble plus avancé qu'on ne l'imaginerait. Les terrains dits communaux n'ont pas l'étendue qu'on pourrait croire, et une grande étendue de maquis sans valeur réelle est propriété privée et entrecoupée par des murs en pierre sèche. Faut-il voir là une marque d'un certain individualisme, pouvant d'ailleurs s'allier avec l'esprit de clan?

La Corse pourrait, en population et en richesse, apporter à la France des forces bien supérieures. La population a doublé depuis un siècle, malgré une forte émigration, mais elle reste faible pour un tel pays (31 habitants au kilomètre carré), et si la richesse se développait, elle s'accroîtrait rapidement. Il y a là plus qu'une question de patriotisme français; il y a pour les Corses une question vitale. Supposons l'Italie maîtresse de la Corse : en face des Lucquois encouragés par le gouvernement italien maître de l'île, comment soutiendraient-ils la concurrence? L'esprit économique inférieur, la vie ralentie n'ont pas d'inconvénient en l'absence de concurrence, ce qui est le cas actuel, le Français continental n'allant guère en Corse même comme touriste. Mais la concurrence lucquoise peut, en un demi-siècle ou un siècle, porter un coup mortel à la race insulaire.

Il y a donc urgence à progresser. Où la divergence des avis commence, c'est sur la méthode à suivre. Les Corses, en bons latins, s'en prennent aux autres et au gouvernement. Voici un extrait typique d'un journal d'Ajaccio, à la date du 18 mai 1901 : « Que fait-on pour nous? On dirait que les Français considèrent notre département comme un pays à part dans lequel il est absolument inutile d'aller créer une industrie quelconque ; ils préfèrent engager leurs capitaux dans des entreprises faites dans des pays lointains, alors qu'il est, à deux pas des côtes de Provence, une île qui renferme en son sein des richesses incontestables qui ne demandent qu'à se livrer à qui saurait

les prendre. Depuis trente ans, nous n'avons obtenu qu'un chemin de fer établi avec des capitaux belges. Les Français paraissent tout disposés en notre faveur quand ils sont nos hôtes, et ils déclarent qu'il y aurait certainement beaucoup à faire chez nous. Mais rentrés sur le continent, adieu les beaux projets, et la Corse peut s'estimer heureuse quand ils n'en disent pas de mal. »

Remettons les choses au point. A quoi a servi économiquement, hors des facilités de voyage utilisées surtout par les touristes, le réseau de routes construit à grands frais? A quoi a servi le chemin de fer? Ardouin-Dumazet constate que, tandis que la locomotive amène le changement en Algérie, elle ne l'amène pas sur de nombreux points de la Corse. Faut-il rappeler au point de vue agricole la triste histoire de Cargèse et de Vico? A quoi bon accroître la surface des terres par l'assainissement de la plaine orientale, si le paysan corse n'en tire pas profit?

La Corse jouit du reste en permanence d'avantages fiscaux sensibles : douanes modérées, pas d'impôt sur le tabac, moindre enregistrement, etc. Si elle n'a pas franchise de taxes, avec quelle habileté sait-on tourner la loi pour ne pas payer! Cela y semble si naturel que c'est juste si elle ne réclame pas la gratuité du chemin de fer et du bateau avec Marseille. Elle est loin de payer ses frais d'administration, et ce sont nos contributions qui les parfont.

Quoi qu'il en soit, la méthode à suivre pour le progrès n'est pas celle préconisée par les Corses. Ce n'est pas d'en haut qu'il faut exclusivement l'attendre, c'est plutôt d'en bas. Son vrai fondement est l'initiative individuelle. Le progrès pour la Corse est avant tout dans le changement de son esprit, dans l'abandon de son restant d'idées pastorales et de ses préjugés contre l'agriculture. Les grands travaux viendront après. Pour me borner au point fondamental, celui de la culture et des exploitations rurales, le travail des Lucquois méprisés aboutit à faire émigrer 3 à 4 millions par an. Que les Corses commencent donc par supprimer cette perte sèche!

Cependant les antiques mœurs corses ne sont plus tellement ancrées qu'elles ne cèdent parfois à une vigoureuse poussée moderne. A bien des symptômes, la Corse semble à la veille d'un tournant social. Le Cap Corse et ses cultures, la vallée du Porto avec les centres de Piana et d'Ota, transformés par l'irrigation, Cargèse, le canton de Piedicroce : ces exemples suffisent à démentir cette assertion banale que le Corse est réfractaire au travail manuel et au progrès.

H. Vanutberghe,
Inspecteur-adjoint des Eaux et Forêts.

LA CONQUE DE SULMONA

(Photographie, Pl. 11)

La conque de Sulmona est l'un de ces grands élargissements dont l'existence au cœur de l'Italie, entre les plissements parallèles de l'Apennin central, a été signalée par Th. Fischer comme l'un des traits caractéristiques de la structure et de la topographie des pays d'Abruzze[1].

L'Apennin central ou abruzzais s'étend du NW au SE, sur une longueur de 160 km. environ, depuis les monts de la Sibylle au N jusqu'aux monts de la Meta au S. Par l'élévation plus considérable de son relief et par la complexité plus grande de ses lignes, il se distingue très nettement des deux autres parties, septentrionale et méridionale, du même système orographique. Il renferme le plus haut massif montagneux d'Italie, le Gran Sasso, qui atteint au pic du mont Corno 2 921 m. Un certain nombre d'autres sommets, sans égaler le Gran Sasso, dépassent encore 2 000 m. : ainsi, par exemple, le mont Amaro dans la Majella (2 795 m.), le Velino (2 488 m.), le Vettore dans le massif de la Sibylle (2 478 m.), le mont Gozzano (2 455 m.) et le Pizzo di Sevo (2 422 m.) entre la Sibylle et le Gran Sasso, le Sirente dans les monts des Marses (2 349 m.), la Meta (2 241 m.), etc. Plateaux et vallées sont eux-mêmes fort élevés au-dessus du niveau de la mer : le Piano di Cinque Miglia est situé à 1 267 m., Aquila à 721, l'ancien lac Fucin à 656, Sulmona à 403. Le quadrilatère irrégulier des Abruzzes domine toutes les régions qui l'environnent ; c'est une forteresse naturelle, réduit de la péninsule[2]. Cependant l'Apennin en cette section de son trajet ne forme pas une seule chaîne ni un seul massif. Il se compose d'une série de rides montagneuses, parallèles et discontinues, séparées les unes des autres par des sillons longitudinaux et interrompues chacune en son parcours par des coupures transversales. En allant de l'E à l'W on rencontre successivement jusqu'à cinq lignes de plissement, d'importance inégale, de moins en moins développées et de moins en moins hautes à mesure qu'on se rapproche du littoral de la mer Tyrrhénienne. La première est constituée par trois massifs : d'abord le Gran Sasso d'Italia, dont les ramifications les plus méridionales se prolongent jusqu'aux gorges de la Pescara ; puis, entre la Pescara et l'Aventino, affluent du

1. Th. Fischer, *Das Halbinselland Italien* (*Länderkunde von Europa*, hrsg. von A. Kirchhoff, II, 2, Wien und Leipzig, 1893), p. 398.

2. H. Nissen, *Italische Landeskunde*, I (Berlin, 1883), p. 236. — E. Reclus, *L'Europe méridionale* (Paris, 1883), p. 436.

Sangro, le Morrone et la Majella, que séparent le cours de l'Orte, affluent de la Pescara, et celui de l'Avella, tributaire du Gizio. La seconde ligne, entre le cours supérieur du fleuve Velino et les sources du Sangro, comprend au N le mont Velino et ses dépendances, au S, les monts des Marses; les étroits défilés d'Ovindoli et de la Forca Carusa la traversent. Entre le confluent de la Nera et du Tibre et les sources du Vulturne, les monts de la Sabine, qu'entaille la vallée supérieure du Liri, marquent la troisième ligne. La quatrième est indiquée plus faiblement, entre le Sacco, affluent du Liri, et la mer, par les monts Lepini (de 1 000 à 1 500 m.). Le mont Circeo (541 m.), sur la côte, est l'unique débris subsistant d'une cinquième ligne pareille aux précédentes, maintenant disparue.

L'Abruzze, que limitent à l'occident les monts de la Sabine, est essentiellement un pays de hautes terres, très tourmentées[1]. Pour bien comprendre sa topographie, il ne faut pas seulement tenir compte des directions de ses chaînes; on doit prendre garde aussi au morcellement des sillons intermédiaires. Ceux-ci, en effet, bien loin d'être continus et réguliers, présentent une remarquable alternance d'étranglements et d'élargissements. Dans l'intervalle de la première et de la deuxième des rides parallèles de l'Apennin central, entre le Gran Sasso, le Morrone et la Majella d'une part, le Velino et les monts de Marses d'autre part, on trouve tour à tour, du N au S, la plaine d'Aquila, les gorges de San Venanzio, où l'Aterno s'est péniblement frayé un chemin, la plaine de Sulmona, la vallée resserrée du Gizio, le Piano di Cinque Miglia. Par suite de cette disposition du sol le pays abruzzais est divisé en petits compartiments étagés : les uns sont des plateaux, comme celui de Leonessa et le Piano di Cinque Miglia, d'autres des vallées encaissées, comme celles de l'Aterno, du Sagittario et du Gizio dans la portion supérieure de leur cours, d'autres enfin des bassins, comme ceux du Fucin, d'Aquila et de Sulmona. La formation de ces compartiments s'explique par le jeu des forces orogéniques, dont l'action s'est exercée inégalement sur les diverses parties de la surface plissée; les rides montagneuses, qui en certains endroits se rejoignent presque, ailleurs s'écartent et s'espacent. Le nom de conques, sous lequel on désigne souvent les cuvettes des Abruzzes, est particulièrement commode et expressif. Il convient à merveille au lit desséché du lac Fucin autour duquel les monts des Marses et de la Sabine décrivent un cercle parfait, ainsi qu'à la plaine où prend naissance l'Aterno, au pied du Gran Sasso, dominée par la butte d'Aquila. Il ne s'applique pas moins bien à la vallée que traverse dans toute sa longueur, du S au N, le Sagittario, grossi du Gizio, et que baigne à son extrémité septentrionale le cours moyen de l'Aterno,

1. Voir : K. Hassert, *Die Abruzzen* (*Geographische Zeitschrift*, III, 1897, p. 1-14).

devenu, après sa jonction avec le Sagittario, la Pescara. C'est l'ancien pays des Péligniens, qui avaient pour capitale Corfinium, aujourd'hui Pentima[1]. Sulmona, l'antique Sulmo patrie d'Ovide, en est maintenant la principale ville [2].

Lorsqu'on franchit la chaîne des Marses on voit du haut de la crête, lentement gravie par les lacets du chemin de fer, se dérouler à ses pieds le panorama de la vallée pélignienne. Le regard l'embrasse d'un seul coup d'œil. D'un contour irrégulièrement dessiné, elle est longue d'une vingtaine de kilomètres sur une largeur maxima de huit; elle est orientée, suivant la direction générale des lignes de structure de l'Apennin central, du NW au SE. Elle apparaît comme une véritable cuvette, dont le fond déprimé, très cultivé et très fertile, contraste avec le rebord, sévère et nu, où les neiges persistent jusqu'en mai. Sulmona n'est pas située exactement au milieu de la plaine, mais vers le S, à une lieue environ du Sagittario, sur sa rive droite, entre le Gizio et son tributaire l'Avella ou Vella qui la bordent et la limitent l'un à l'W, l'autre à l'E. Sous-préfecture (chef-lieu de circondario) de la province d'Aquila (Abruzzo Ulteriore II), elle comptait 17 988 habitants au recensement de 1901. De quelque côté qu'on pénètre dans la vallée, la masse de ses maisons groupées et les tours de ses églises attirent la vue et font tache parmi les cultures.

On sait que l'Apennin est un arc de plissement, datant de l'époque tertiaire, qui encadre des massifs anciens effondrés. Il ne représente plus que la zone extérieure orientale d'un ensemble plus vaste, analogue aux Alpes, dont le noyau central et la zone extérieure occidentale ont été engloutis dans les abîmes de la mer Tyrrhénienne[3]. La fréquence et la gravité des convulsions sismiques attestent que le travail de dislocation de l'écorce terrestre se poursuit encore. L'Abruzze est l'une des provinces d'Italie où les phénomènes de cette nature sont le plus nombreux[4]. Les tremblements de terre ont fréquemment éprouvé Sulmona; ceux de 1706 et de 1857 jetèrent bas quelques-uns de ses monuments et la majeure partie de ses maisons.

Les chaînes qui l'encadrent sont composées de calcaires crétacés et éocènes; le fond même du bassin s'est rempli ultérieurement d'alluvions quaternaires[5]. Au NE, sur une longueur de 15 à 20 km., le

1. H. Nissen, *ouvr. cité*, II, 1902, p. 445-450. — M. Besnier, *De regione Pælignorum*, Paris, 1902.

2. M. Besnier, *Sulmo patrie d'Ovide* (*Mélanges Boissier*, Paris, 1903, p. 57-63).

3. E. Suess, *Ueber den Bau der italienischen Halbinsel*. (*Sitzber. Akad. Wien. Math.-Naturw. Klasse*, LXV, 1, 1872, p. 217-221). — J. Partsch, *Die Hauptkette des Zentral-Apennins* (*Verhandl. Ges. Erdk. Berlin*, XVI, 1889, p. 427-442). — Th. Fischer, ouvr. cité, p. 393.

4. Voir la carte générale dressée par G. Gerland dans les *Petermanns Mitteilungen* (XLVII, 1901, carte n° xx), d'après le livre de M. Baratta, *I terremoti d'Italia* (Turin, 1901).

5. *Carta idrografica, Aterno Pescara*, pl. n° i : carte lithologique du bassin.

Morrone forme une haute muraille abrupte et continue qui domine la plaine; son point culminant mesure 2060 m.; ses flancs sont déboisés, incultes, caillouteux; les eaux de pluie les ont profondément ravinés et déchiquetés; le lit des torrents y dessine des sillons blanchâtres qui descendent rapidement vers le Sagittario. La Majella ne touche que par l'une de ses extrémités à la vallée pélignienne, qu'elle barre au SE, entre le mont Amaro (2795 m.) et le mont Rotella (2127 m.); au pied de celui-ci s'étale le Piano di Cinque Miglia. La Majella est un ample massif éocène, qui compte 90 km. de pourtour; des forêts la recouvrent en partie; des torrents entraînent ses eaux; le plus important sur le versant occidental est l'Avella, tributaire du Gizio. Dans les monts des Marses on retrouve l'Éocène, interrompu seulement par quelques lambeaux de Pliocène sur les rives du Sagittario. Les pics ont encore au S des hauteurs considérables; le mont Genzana (2176 m.) fait face au mont Rotella, à l'entrée du Piano di Cinque Miglia; la Montagna Grande (2208 m.) se dresse au-dessus de Scanno; du premier descend le Gizio, de la seconde le Sagittario. Mais plus on va vers le N, plus les crêtes s'abaissent et se morcellent : le mont Prezza n'a que 1441 m., le mont Ventola 921; le défilé de la Forca Carusa n'est qu'à 1120 m. Les monts des Marses se terminent vers l'E par de simples collines; la plus remarquable, non loin de Sulmona, est la butte mamelonnée du Monte Cosimo (674 m.), isolée de toutes parts. Il semble bien que la conque sulmonaise soit un ancien lac, analogue au Fucin ou aux bassins de Rieti, d'Aquila, de Castel di Sangro, qui se serait vidé au NE par les gorges de la Gola di Tremonti, ouvertes en aval de Popoli, sur le rebord septentrional du Morrone, au point où celui-ci rejoint les derniers contreforts méridionaux du Gran Sasso. Les cailloux et les sables descendus des montagnes et charriés par le cours impétueux des torrents se sont déposés en cônes de déjections au pied des pentes ou répandus largement au cœur même de la plaine. Tout le sol de la conque sulmonaise est de date récente et constitué par ces dépôts quaternaires, admirablement propres aux cultures.

La prédominance à peu près exclusive de calcaires perméables sur tout le pourtour montagneux nous explique l'hydrographie actuelle de ce canton, de même qu'elle nous fait comprendre qu'un vaste lac ait pu jadis s'y former. Il pleut beaucoup en Abruzze, du moins sur les sommets, et surtout en hiver, avec un maximum de chute en novembre

à 1 : 500000. — *Carta geologica d'Italia*, à 1 : 1000000 (Roma, 1889). — Pour la description topographique de la conque de Sulmona consulter la Carte d'Italie à 1 : 500000 (feuille n° 19, Chieti) et la grande Carte de l'État-Major italien à 1 : 50000 (feuilles n°s 146 II, 147 III, 152 I, 153 IV); de cette dernière le colonel Stoffel, dans son *Histoire de Jules César, Guerre civile* (I, Paris, 1887), pl. II (plaine de Corfinium et ses environs), a donné une bonne réduction à 1 : 75000.

et un minimum en juillet. Sulmona ne possède un pluviomètre officiel que depuis 1894; la moyenne annuelle des précipitations serait, d'après les observations faites entre 1894 et 1899, de 715 mm. seulement; mais il est prouvé que dans les grands élargissements entourés de montagnes, comme à Aquila, à Avezzano, à Subiaco, elles sont relativement faibles par rapport aux crêtes voisines. Les auteurs de la carte hydrographique d'Italie croient qu'on peut évaluer provisoirement à 1300 mm. la moyenne des pluies dans les monts des Marses, aux abords de la haute vallée du Sagittario; elle doit être au moins égale du côté de la Majella et du Morrone; plus au N, à Isola del Gran Sasso, elle est de 1283 mm.; elle est encore de 901 à Chieti, située cependant à quelque distance des chaînes apennines[1]. Une faible partie de l'eau qui tombe ainsi à la surface du sol va enfler aussitôt le lit des ravins. Les calcaires absorbent tout le reste, le recueillent, le centralisent, pour le déverser ensuite avec plus de discrétion et de ménagement dans la plaine. Les roches perméables jouent, comme on l'a souvent remarqué, le rôle de collecteurs et de distributeurs; elles approvisionnent d'une façon assez constante les bassins lacustres et les vallées fluviales, qu'elles préservent à la fois des inondations et des sécheresses.

Les calcaires régularisent la circulation des eaux par l'intermédiaire des sources jaillissantes. En certains points déterminés les nappes souterraines affleurent ou surgissent à la surface et restituent peu à peu en toutes saisons les masses liquides qu'elles ont emmagasinées brusquement à l'époque des grandes pluies ou de la fonte des neiges. Les sources sont nombreuses sur le rebord de la conque sulmonaise. Quelques-unes d'entre elles jettent leurs eaux dans l'Aterno; ce sont celles des environs de Raiano au NW (Sorgente Pescara) et de Popoli au NE (Capo Pescara, Sorgente Calisto, Giardino); elles n'intéressent pas à vrai dire la vallée pélignienne, que l'Aterno longe seulement à son terme. Celles du Morrone n'ont qu'un très faible débit. D'autres, au S, ont plus de valeur. Elles sont disposées sur trois lignes à peu près parallèles : la première au pied de la Majella (Sorgenti di Pacentro), la deuxième sur le versant oriental du mont Genzana (Sorgente del Gizio et Sorgente d'Introdacqua), la troisième, de beaucoup la plus riche, entre le mont Genzana et la Montagna Grande, de Scanno à Anversa (Sorgenti Acquavive et Cunicelle; Sorgenti del Sagittario, Sega, Cauto, etc.). La répartition des sources a exercé une influence considérable sur la disposition du réseau hydrographique[2]. Maintenant encore, les eaux de ruissellement et les eaux

1. *Carta idrografica, Aterno-Pescara*, p. 61-67.

2. *Carta idrografica*, pl. II : carte hydrographique du bassin de l'Aterno-Pescara, au 1 : 500000. — Les sources et les rivières de la vallée pélignienne sont minutieu-

Phototype Émile Bertaux.

Entrée de la Conque de Sulmona, vue prise au-dessus de Rocca Vall'Oscuro

de source convergent vers le centre. Elles descendent en plus grande abondance, bien entendu, de la région du S, d'où s'incline la pente générale du terrain, et où les montagnes sont plus hautes, les affleurements des nappes souterraines plus rapprochés les uns des autres. Aux trois lignes de sources correspondent trois artères : l'Avella s'alimente aux Sorgenti di Pacentro, le Gizio, déjà plus long et qui roule un volume plus considérable, à la Sorgente del Gizio et à celle d'Introdacqua ; le Sagittario enfin, dont le cours est très développé, à toutes les sources du SW, soit directement, soit indirectement par l'intermédiaire du petit lac de Scanno (930 m. d'altitude)[1], qui n'a pas d'émissaire apparent mais dont les eaux, après un parcours souterrain, reparaissent un peu plus loin dans les très riches Sorgenti del Sagittario. Les trois artères opèrent leur jonction en aval de Sulmona : l'Avella vient d'abord se jeter dans le Gizio, qui à son tour se jette dans le Sagittario. Bien que la rivière unique ainsi formée continue son chemin dans la direction même SE-NW que suivait le Gizio et fasse avec la haute vallée du Sagittario un coude brusque, c'est à celle-ci, et très justement, qu'elle emprunte son nom.

Désormais, et jusqu'à son confluent avec l'Aterno en amont de Popoli, elle ne reçoit plus d'autres tributaires que les torrents du Morrone. Le lit du Sagittario, pendant cette dernière partie de son trajet, a été plusieurs fois déplacé ; l'apport ininterrompu des alluvions a surélevé le fond, provoqué des débordements. Les eaux, poussées par la pente, se répandaient dans la partie septentrionale de la plaine ; elles n'étaient plus conduites vers les étroits défilés de Tremonti et les marnes imperméables se refusaient à les absorber ; des marécages fiévreux s'étalaient autour du plateau surélevé d'une cinquantaine de mètres sur lequel se dressait jadis Corfinium, remplacée par Pentima. On a pu de nos jours remédier à cet état de choses défectueux. Il a fallu rectifier le parcours du Sagittario et l'endiguer entre des remblais plantés de peupliers. Il court maintenant au-dessus des prés, qu'il n'envahit plus, et gagne sans encombre l'Aterno ; d'importants travaux ont été exécutés aussi au point de leur jonction afin de la faciliter et de la rendre en tout temps sans péril pour les riverains.

Le danger des crues, atténué déjà par le rôle modérateur du calcaire des montagnes, est diminué d'ailleurs par l'irrigation. On a toujours su dans la plaine de Sulmona, depuis Pettorano jusqu'à Popoli, se servir à merveille des eaux courantes, soit pour alimenter les

sement décrites et étudiées dans les chapitres I (*Orografia e geologia*) et III (*Misurazione dei corsi d'acqua*) de cet ouvrage.

1. Superficie : $0^{km q}$,9335 ; profondeur moyenne aux basses eaux : 19^{m},50 ; aux crues : 20^{m},70. — Voir dans la *Carta idrografica*, pl. III, une coupe suivant l'axe du lac de Scanno, passant au flanc des sources du Sagittario, et pl. IV une esquisse bathymétrique du lac.

centres d'habitation humaine, soit pour distribuer aux champs et aux prairies la fraîcheur qui leur est nécessaire. Ovide et Pline l'Ancien nous apprennent qu'il en était ainsi dès l'antiquité[1]. Le commandeur de Nino, directeur du collège Ovide à Sulmona, l'infatigable explorateur du pays des Péligniens, a découvert en maints endroits des traces d'aqueducs ou de conduits de dérivation remontant à l'époque romaine[2]. Deux grands canaux, encore visibles et utilisés, amenaient vers Corfinium l'un les eaux des sources voisines de l'Aterno, à côté du village de Raiano, l'autre les eaux de la Sorgente Cauto, près du Sagittario, en face d'Anversa; ce dernier traverse par un tunnel les dernières pentes du Monte Cosimo entre Sulmona et Prezza. Les descendants modernes des Péligniens ont repris les traditions de leurs ancêtres, qu'ils avaient abandonnées, semble-t-il, au début du moyen âge pour y revenir dès le XIe siècle[3]. Un réseau de canaux de dérivation double le réseau hydrographique. D'Anversa à Sulmona deux conduits artificiels, creusés au commencement du XIXe siècle (1807 et 1817), flanquent à droite et à gauche le Sagittario; presque toute l'eau destinée à arroser la partie W de la conque, entre Sulmona, Pratola Peligna, Pentima et Raiano, leur est empruntée; cependant, au-dessous de Pratola Peligna, deux autres conduits, beaucoup plus anciens et plus petits, se détachent encore du Sagittario vers la gauche. Sur le Gizio, à Pettorano, les sources, à peine sorties du sol, sont captées, et de même à Pacentro, sur l'Avella. Le principal canal issu du Gizio est la Forma Grande, qui traverse le territoire de Sulmona et rejoint au pied du Morrone le canal de la Badia; celui-ci, de son côté, recueille l'eau de toutes les petites sources de cette montagne, qui, réunies, font quelque figure. Partout des rigoles, qui se ramifient à l'infini, viennent s'embrancher sur les chenaux principaux. Sur les 9 290 hectares cultivables que renferme le fond du bassin de Sulmona, 6 460 sont dès à présent desservis : « On irrigue les terres dans tous les endroits où c'est possible; les efforts des administrations publiques et des particuliers tendent également à élargir sans cesse davantage la zone irriguée[4]. »

Les ingénieurs chargés de dresser la carte hydrographique estiment avec raison que le Sagittario serait susceptible de développer une grande force motrice. L'importance et la constance relative de son débit, la rapidité de sa pente, le fait même qu'il reçoit la majeure partie de ses eaux dans son cours supérieur, si bien qu'on peut le dériver sans perte, au contraire de ce qui arrive pour les fleuves qui

1. Ovide, *Amor.*, II, 14, 34; II, 16, 2; *Fast.*, IV, 685, etc. — Pline, *Hist. Nat.*, XVII, 26.

2. Il publie depuis 1877, dans les *Notizie degli Scavi di Antichità*, les rapports qu'en qualité d'Inspecteur des fouilles et antiquités il rédige sur toutes les trouvailles faites dans sa circonscription.

3. *Carta idrografica*, p. 160.

4. *Ibidem*.

s'accroissent graduellement à mesure qu'ils descendent des hauteurs, sont autant de circonstances favorables. Malheureusement la vallée du Sagittario, au-dessus de Sulmona, est étroite et peu habitée. Les eaux ne sont employées qu'à faire mouvoir quelques moulins. En 1899, cependant, l'éclairage électrique a été installé à Sulmona. Il existe également à Pettorano, sur le Gizio, où fonctionne une puissante machine élévatoire, qui fournit aussi à la ville de l'eau potable prise aux sources. Il y a là de grandes ressources pour l'avenir; un jour ou l'autre, selon toute probabilité, l'industrie saura tirer parti des rivières abruzzaises; la *houille blanche* aura son mot à dire.

Actuellement, et pour longtemps encore, la grande richesse de la conque sulmonaise est l'agriculture, qui doit précisément sa prospérité à l'irrigation. Le climat permet une grande variété de productions. En Abruzze, sur les sommets battus des vents et où les neiges séjournent tard, l'hiver est très rigoureux, tandis que l'été les rayons du soleil, réfléchis brutalement par les roches calcaires, dégagent une chaleur intense; l'amplitude annuelle des températures extrêmes est fortement marquée. Dans les vallées, au contraire, les froids de l'hiver et les chaleurs de l'été s'atténuent sensiblement; les plantes de la zone méditerranéenne y pénètrent. Les conditions climatiques de Sulmona ressemblent à celles de toutes les villes abruzzaises situées dans des positions analogues[2]. Les montagnes qui l'entourent sont naturellement infertiles. La Majella seule renferme des forêts de chênes et de châtaigniers. Sur les pentes du Morrone et des monts des Marses n'apparaît qu'une faible végétation de broussailles. Il est peu vraisemblable qu'il en ait été jadis autrement et qu'en cette contrée le déboisement soit dû à la main des hommes dans les temps modernes. L'unique source de profits dans les hautes terres du pays pélignien est l'élevage. Tous les étés, d'immenses troupeaux, abandonnant les plaines de Campanie ou d'Apulie, gravissent les pentes des Abruzzes; les *tratturi*, ou sentiers de passage, les conduisent jusqu'aux pâturages du Piano di Cinque Miglia et des environs de Scanno; leur présence a fait naître plusieurs industries locales : préparation des laitages, des lainages, des peaux, des boyaux. Lorsque reviennent les mauvais temps, moutons et bœufs regagnent leurs quartiers d'hiver. Le régime de la transhumance et des migrations annuelles à

1. *Carta idrografica*, chap. v (*Forza motrice*) et vi (*Utilizzazione delle acque.*)

2. Nous n'avons pas les chiffres des températures annuelles et mensuelles à Sulmona. Voici les indications données par l'*Annuario statistico italiano* de l'année 1900 pour la ville d'Aquila, chef-lieu de la province dont elle dépend et placée comme elle dans une conque au milieu des montagnes. Moyenne annuelle pour les années 1874-1898, 11°,20; moyenne du mois le plus froid (janvier), 0°,9; moyenne du mois le plus chaud (juillet), 21°,5. Il est à remarquer qu'Aquila est à 721 m. d'altitude, Sulmona à 403 m. seulement et plus au S; pour celle-ci, par conséquent, l'écart entre janvier et juillet doit être beaucoup moins accentué.

époques fixes date de l'antiquité[1]. L'Abruzze entière en bénéficie. « Il restera une nécessité imposée par le climat tant qu'il y aura des troupeaux dans l'Italie méridionale[2]. » — A l'aridité des crêtes s'oppose l'exubérance des cultures dans la conque, toute découpée en prairies, en champs ou en vergers bien entretenus. Entre de petites levées de terre s'alignent les sillons de blé, d'orge ou d'avoine. Le long des rivières, se dressent des peupliers et des saules. Par endroits apparaissent des prés humides, des plantations de lin[3] et de chanvre, des carrés de légumes et d'herbes potagères soigneusement sarclés et irrigués. Les arbres fruitiers ne sont pas rares; dans les lieux abrités l'olivier se mêle aux cerisiers et aux poiriers. Des vignobles, sur les pentes orientées vers le S, produisent un vin assez abondant[4], mais épais et un peu dur, bon surtout pour la consommation locale, *vino nostrale*, comme on dit[5]. Auprès des habitations on fait l'élevage des abeilles, dont on recueille le miel et la cire[6]. La population de la vallée pélignienne ne vit guère agglomérée; les villages, sauf deux ou trois, ont une médiocre importance et Sulmona elle-même, chef-lieu du district, n'est qu'une très petite ville. Beaucoup de maisons et de fermes sont éparpillées dans les campagnes. Leur construction est très simple; on utilise pour les bâtir le calcaire du pays, qu'on extrait de la montagne; avec leurs façades blanches regardant le midi et leurs toits en dos d'âne recouverts de tuiles, elles ressortent de loin à travers les arbres.

La conque sulmonaise est un pays de vie rurale, de culture morcelée et de petite propriété. Pour trouver de grands domaines et de grosses fortunes, il faut remonter du côté de Scanno, dans les contrées d'élevage et de transhumance. Depuis la rectification du Sagittario et le desséchement des marécages auprès de Pentima, la malaria, qui existe encore le long de la vallée de la Pescara, ne fait plus guère sentir ses ravages au delà de Popoli, et les environs de Sulmona en sont presque entièrement indemnes[7]. En revanche, l'émigration

1. Varron, *De re rustica*, II, 1; II, 2; III, 17. — *Corp. inscr. latin.*, IX, 2438 et 2826. — Un bas-relief antique du musée de Sulmona, qui représente des moutons paissant et un chariot portant des outres gonflées, fait peut-être allusion aux deux principales occupations des habitants de ce canton : l'élevage et la viticulture. Voir M. Besnier, *Monuments figurés du pays des Pélignien*s (*Mémoires des antiquaires de France*, LXI, 1903, p. 243-258).

2. E. Bertaux, *Sur les chemins des pèlerins et des émigrants* (*Revue des Deux Mondes*, CXLIII, 15 octobre 1897, p. 834).

3. Pline, *Hist. Nat.*, XIX, 1.

4. Ovide, *Amor.*, II, 16, 7.

Terra ferax Cereris, multoque feracior uvæ.

5. Martial (I, 27,5 et XIII, 121) prisait peu le vin pélignien.

6. Calpurnius, *Eclog.*, IV, 154.

7. Voir les cartes d'extension de la malaria en Italie, dressées depuis vingt-cinq ans par les soins de la Direction de la Statistique. On en trouvera une réduction

y sévit et enlève chaque année un nombre croissant d'individus. En 1900, l'ensemble formé par les trois provinces d'Abruzze et la Molise venait au quatrième rang en Italie pour le chiffre total des émigrations, devancé par la Vénétie, la Basilicate et la Pouille. En 1901, il passait au premier rang[1]. La seule province d'Aquila (400 181 habitants au 1er juillet 1902) a fourni en 1900 2 441 émigrants définitifs et 4 157 émigrants temporaires[2], soit 6 598; en 1901, 8 737 et 7 445, soit 16 182; en 1902, 8 381 et 6 570, soit 14 951[3]. La *Statistica dell' emigrazione* nous indique, commune par commune, les chiffres des années 1900 et 1901 ; à Sulmona et dans tous les villages des alentours, ils sont supérieurs de beaucoup à la moyenne du royaume[4]. S fertile et si salubre que soit la vallée pélignienne, elle ne suffit pas à nourrir tous ceux qui la peuplent. Un grand nombre d'entre eux vont chercher fortune au dehors. Ils s'embarquent à Naples pour l'Amérique du Sud, — sans parler de ceux qui prennent du travail l'hiver dans la campagne romaine ou les Marais Pontins, l'été dans les Pouilles. Le bassin fermé de Sulmona participe ainsi aux mouvements migrateurs de l'Italie contemporaine.

Deux grands faits dominent toute son histoire : sa position reculée au fond des montagnes, la direction des voies naturelles de communication qui le traversent.

L'Abruzze, séparée des régions voisines par les chaînes qui l'étreignent et divisée elle-même en compartiments distincts par celles qui le sillonnent, était prédisposée à la vie locale. Le morcellement ethnique et politique devait correspondre à la multiplicité des plissements du sol. Les populations se sont réparties par petits groupes et chaque canton a longtemps vécu d'une existence à part et indépen-

dans Th. Fischer, ouvr. cité, p. 459, et dans F.-L. Pullé, *Profilo antropologico dell' Italia* (Firenze, 1898), Atlas, pl. vii.

1. Ministero di agricoltura, industria e commercio, *Statistica dell' emigrazione italiana per l'estero negli anni 1900 e 1901* (Roma, 1902), p. x.

2. Sur la valeur de ces distinctions, consulter : G. Yver, *L'émigration italienne* (*Annales de Géographie*, VI, 1897, p. 123-132).

3. Les chiffres de 1900 et de 1902 sont donnés par la *Statistica dell' emigrazione*, p. xxxii-xxxiii ; ceux de 1902 par le *Bullettino ufficiale del Ministero di agricoltura*, II, 2, fascicule 34.

4. *Statistica dell' emigrazione*, p. x. Moyenne de l'émigration en Italie par 100 000 habitants : en 1900, définitive 473,7, temporaire 617,0, total : 1 090,7; en 1901, définitive 772,3, temporaire 864,6, total : 1 636,9. — *Ibid.*, p. 5 et 6 :

	Population (recensement de 1901).	Émigration en 1900		Émigration en 1901	
		définitive.	temporaire.	définitive.	temporaire. (chiffres incomplets).
Sulmona	17 988	311	131	687	10
Prezza	2 478	13	24	56	?
Pratola Peligna	8 229	78	41	217	5
Raiano	3 726	27	16	106	?
Pentima	2 807	17	40	122	?

dante, à l'intérieur des limites qui lui étaient assignées par les lignes du relief. Avant la conquête romaine, de l'E à l'W, sous le même degré de latitude, se succédaient entre la mer Adriatique et la première chaîne de l'Apennin central les Marrucins, entre la première chaîne et la deuxième les Péligniens, entre la deuxième et la troisième les Marses, toutes peuplades rudes et primitives, renommées pour leur ardeur belliqueuse et leur humeur indisciplinée[1], qui habitaient dans des villages, κατὰ κώμας[2], *vicatim*, et n'avaient d'autre villes que des enceintes murées sur les hauteurs. Jusque dans les temps modernes les habitants de ces districts montagneux ont gardé quelque chose du caractère et de la manière d'être de leurs plus lointains devanciers. Dans ses *Usi e costumi abruzzesi* le commandeur de Nino a décrit leurs mœurs, raconté leurs légendes, recueilli leurs chansons populaires, d'une saveur si forte et si pénétrante. Obstinément attachés aux vieilles croyances, ils comptent parmi les plus dévots, les plus superstitieux même de la péninsule entière. Les dialectes qu'ils parlent, âpres et durs, leur sont particuliers, bien qu'apparentés à la fois aux idiomes divers de l'Italie du Sud et du centre, napolitain et romanesque[3]. Les femmes portent encore, aux environs de Sulmona, les costumes du temps passé. Les paysannes d'Introdacqua, de Pettorano, de Pacentro ont la tête chargée d'un lourd voile rouge ou bleu, et sur le dos et la poitrine deux carrés d'étoffe brodés, rattachés l'un à l'autre par des fibules d'argent. Celles de Scanno ont un vêtement plus original encore, dont on ignore l'origine : « chaussées de bas à semelle de peau, elles montent les degrés sans qu'on entende leur pas; leur allure est alourdie par la masse d'une jupe à mille plis; leur poitrine est comprimée dans un étroit corsage de nonne, tandis que leurs bras se perdent dans des manches très amples, serrées brusquement au poignet; leurs cheveux sont roulés dans de menues tresses de laine verte ou bleue, et leur tête est surmontée d'une coiffure étrange, une sorte de diadème noir, serré sur un bandeau blanc[4] ». La conque sulmonaise, longtemps réfractaire dans l'antiquité à la pénétration romaine, peut être rangée au nombre des pays d'Italie qui sont demeurés les plus rebelles aux influences du dehors et qui conservent le mieux les pittoresques vestiges d'une civilisation presque partout disparue.

Foyer de résistance à certains égards, elle est en même temps, à d'autres points de vue, un centre puissant d'attraction et de rayonnement. Par rapport aux villages qui l'entourent Sulmona joue le rôle d'une capitale; elle sollicite et rémunère leur activité; elle est le

1. Ennius, *Ann.* v. 532 (édit. L. Müller). — Strabon, V, p. 402. — Tite-Live, VIII, 29.
2. Strabon, passage cité.
3. F.-L. Pullé, ouvr. cité, p. 79-81.
4. E. Bertaux, art. cité, p. 829.

siège des seules industries qui aient pu jusqu'à présent prospérer dans la vallée du Sagittario : fabriques de fruits confits et de liqueurs aromatiques, de cordes harmoniques, de chapeaux, papeteries, tanneries, teintureries[1]. Elle est surtout le marché où les cultivateurs de la plaine et les pâtres de la montagne échangent leurs produits. Le samedi, sur la grande place de la ville, encombrée de charrettes et d'étalages en plein vent, se presse une foule bruyante et affairée, aux costumes éclatants. De très loin à la ronde on accourt chaque semaine au marché de Sulmona, l'un des plus célèbres et des plus fréquentés de toute l'Italie centrale. Il est facile de s'y rendre, soit par la voie ferrée, soit par la route. La gare de Sulmona est devenue depuis quelques années un point très important de croisement. Quatre lignes s'y coupent. La première relie Rome à la vallée pélignienne par Tivoli et la Sabine, Avezzano et le pays des Marses. La seconde, prolongement de la précédente, gagne l'Adriatique par Popoli, Chieti, Pescara. La troisième remonte au N vers Rieti, par Aquila. La quatrième enfin, là dernière achevée, rejoint Naples par Castel di Sangro et Isernia. Leur établissement a nécessité des travaux d'art considérables. Les voies décrivent de multiples détours pour s'élever sur les flancs des montagnes, passent sous de longs tunnels, franchissent de hardis viaducs. Avant les chemins de fer, de grandes routes suivaient déjà les mêmes directions; leur croisement ne se faisait pas à Sulmona, mais plus au N dans la conque, non loin de Pentima (Corfinium). Elles avaient pris la place des voies romaines, dont l'Itinéraire d'Antonin et la Table de Peutinger nous retracent les étapes. Des ruines encore apparentes et des bornes milliaires permettent de reconstituer le trajet de la *via Claudia Valeria*, depuis Cerfennia, dans le pays des Marses, jusqu'à Corfinium, et de Corfinium jusqu'à Teate (Chieti) et Aternum, dans le pays des Marrucins; celui de la *via Claudia nova*, partie d'Amiternum, qui aboutissait à la *Claudia Valeria* dans les défilés de Tremonti, celui enfin d'une autre route, peut-être la *via Minucia* ou *Numicia*, qui allait de Corfinium à Sulmo, puis à Aufidena et Æsernia. Les voies de communication ne se sont pas déplacées depuis l'antiquité; la disposition même des lieux les imposait[2]. Un seul changement doit être noté : avec l'adoucissement des mœurs et le progrès de la paix publique, Sulmona, ville ouverte dans la plaine, près du confluent des trois rivières Sagittario, Gizio et Avella, s'est substituée comme tête de lignes à Corfinium, place forte sur un plateau élevé, baigné jadis de marais et facile à défendre. On peut dire en somme que la conque sulmonaise est à l'intersection des deux grandes routes historiques

1. Polimante d'Ugo, *Nozioni di geografia e storia della provincia di Aquila* (Casalbordino, 1889), p. 44.
2. Émile Bertaux, *L'art dans l'Italie méridionale* (Paris, 1903), p. 4.

du centre de la péninsule : l'une qui met en rapport la côte de l'Adriatique avec celle de de la mer Tyrrhénienne, par le cours de la Pescara, la dépression péligniennne, le lac Fucin, l'Anio, le cours inférieur du Tibre; l'autre qui, par Rieti, Amiternum, Corfinium et Sulmona, Castel di Sangro, Isernia, rattache la vallée du Velino, c'est-à-dire le Tibre moyen, à celle du Vulturne, c'est-à-dire à la région de Naples. Sa haute valeur économique et stratégique est par là même évidente. Les Italiques soulevés contre Rome au temps de la guerre sociale n'avaient pas si mal choisi l'emplacement de leur capitale commune, Corfinium, qui groupa autour d'elle pendant deux ans toutes les forces confédérées. Sulmona, de nos jours, a de plus modestes ambitions. Il lui suffit d'assurer le développement progressif de ses ressources par l'extension croissante des canaux d'irrigation, si utiles à l'agriculture, par l'utilisation des eaux courantes au bénéfice d'industries à créer, par la mise en valeur et le perfectionnement des voies de communication qui étendront en tous sens ses relations commerciales. Si elle réalise ce programme de travail, elle aura répondu à ce que permettent d'attendre d'elle la nature de son sol et les avantages de sa position géographique.

Maurice Besnier,
Professeur-adjoint à l'Université de Caen.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

LETTRE DE Mr F. G. CLEMOW [1]

Constantinople, le 3 juin 1904.

Messieurs les Directeurs,

En vous remerciant du compte rendu que vous avez consacré à mon livre : *The Geography of Disease*, je vous demanderai la permission de répondre aussi brièvement que possible à certaines observations.

L'auteur de ce compte rendu me reproche d'avoir « voulu délibérément « me renfermer dans le sujet qu'annonce mon titre, et d'avoir donné les « plus grands développements aux faits anciens ou modernes de géographie « médicale et à la nomenclature des facteurs qui paraissent influer sur « cette distribution [2] ». J'avoue la faute, si faute il y a, d'avoir limité mon livre strictement à l'objet pour lequel il était écrit. Pour des raisons exposées dans la préface, je n'ai donné que la description la plus brève possible (et dans quelques cas aucune description) de l'histoire, de la pathologie et des autres aspects des maladies. Le volume ne prétend en aucune façon à explorer tout le champ de la médecine, ni à être autre que ce qu'indique son titre, c'est-à-dire un exposé des relations entre les maladies humaines ou la surface du globe. Franchement je ne vois pas comment une telle monographie pourrait être écrite sans exposer en détail les « faits anciens et mo- « dernes de la géographie médicale ». Il aurait été peut-être possible d'indiquer seulement les facteurs qui paraissent déterminer la distribution des maladies, sans donner en détail les faits de cette distribution. Mais j'ose croire que, dans ce cas, la valeur de mon livre aurait été beaucoup diminuée. Une masse de faits, recueillis et arrangés systématiquement pour la première fois, aurait été perdue, et le lecteur se serait trouvé en présence d'une série d'assertions dogmatiques, sous la forme de conclusions sans prémisses. Nécessairement une telle collection de faits géographiques exige beaucoup d'espace et alourdit le livre. Mais j'ose répéter ici ce que j'ai dit dans la préface, que mon intention était de faire de ce livre un ouvrage de référence, « a book of reference »; il est toujours difficile de faire œuvre littéraire dans ces conditions. Je puis ajouter que plusieurs des critiques anglais m'ont félicité d'avoir achevé cette tâche à peu près impossible.

Je suis peut-être moins optimiste de nature que Mr Navarre. Mr Navarre paraît croire que nous savons tout ce qu'il y a à savoir concernant l'étiologie et la prophylaxie de presque toutes les maladies, qu'il ne reste aucun problème à résoudre dans la médecine, en un mot, que la géographie

1. A propos de l'article du Dr P. Just Navarre : *La Géographie Médicale* (*Annales de Géographie*, XIII, 15 mai 1904, p. 193-206).

2. P. 205.

médicale ne peut rien nous enseigner qui ne soit pas déjà parfaitement connu. Les maladies à cause inconnue, dit-il, sont « une minorité »[1]. Il me semble, au contraire, qu'il y a malheureusement une longue liste de maladies dont la cause est ou entièrement inconnue, ou très imparfaitement connue. Je trouve, par exemple, aussi illogique et peu scientifique d'affirmer ou de nier que toutes les maladies sont occasionnées par des micro-organismes, parce que la science a démontré que quelques maladies sont d'origine microbienne.

Mr Navarre est plus renseigné que moi sur l'étiologie de plusieurs maladies. Ainsi il affirme que le riz avarié ou parasité est la seule cause du béri-béri[2]. Peut-être a-t-il raison. Mais il y a une multitude d'observations dont je ne peux pas faire mention ici, qui militent contre cette manière de voir. Le fait cité, que le béri-béri a presque disparu de l'armée japonaise depuis l'amélioration de la nourriture, n'est nullement la preuve que le riz était la cause de la maladie. En même temps que la nourriture, on a amélioré tous les autres facteurs de l'hygiène du soldat japonais. Seules les observations combinées des géographes, des médecins, des pathologistes et des bactériologues, pourront montrer définitivement laquelle de ces améliorations a vraiment déterminé la disparition du béri-béri de l'armée japonaise.

Les assertions de Mr Navarre concernant la lèpre sont aussi dogmatiques, si vous permettez le mot, et aussi peu basées sur les faits. La lèpre est certainement loin d'être « après la tuberculose, la maladie la plus ubi- « quitaire qui soit[3] ». La syphilis, la rougeole, les oreillons, le rhumatisme, et plusieurs autres maladies, ont une distribution beaucoup plus étendue que celle de la lèpre. « Sans en connaître la géographie, on peut sûrement « dessiner ses domaines sur un planisphère. » Je dois le nier absolument, Sans mûre et longue étude des faits ou sans sorcellerie, je défie qui que ce soit de donner, avec la moindre approximation de la vérité, la distribution de la lèpre. La distribution de cette maladie en Europe, aux Indes, en Chine, dans les îles du Pacifique, crie contre cette assertion. « Partout où vivent « des populations entassées, sales, sans souci de l'hygiène la plus élémen- « taire, partout se rencontrent des foyers lépreux. Plus cette population « est dense dans une région, plus foncée est la tache lépreuse. » Ces assertions sont un peu surprenantes, vis-à-vis des faits géographiques. N'y a-t-il pas des populations « entassées, sales, sans souci de l'hygiène la plus « élémentaire » dans presque tous les pays européens, dans le Turkestan chinois, en Mongolie, aux Indes orientales, dans plusieurs des îles du Pacifique, en Afrique occidentale, — chez lesquelles la lèpre est absolument inconnue? N'est-il pas vrai que la population des régions himalayennes, où la lèpre pullule, est incomparablement moins dense que celle de la vallée du Gange et des côtes occidentales de l'Inde où la lèpre est rare? « Rien donc n'est plus inutile », conclut l'auteur, « qu'une géographie médicale de la lèpre[4]. » Peut-être. Pour moi, je me borne à dire que certains faits dans

1. P. 195.
2. P. 198.
3. P. 202.
4. P. 203.

la distribution de la lèpre et de plusieurs autres maladies demandent une explication. Cette explication, j'ose l'affirmer, ne sera pas trouvée dans une série d'assertions dogmatiques, ni dans des théories basées sur un raisonnement *a priori*, qui ne sont pas conformes aux faits de la géographie, et qui sont carrément niées par toute une école d'observateurs.

Quelques assertions de Mr Navarre concernant la peste sont aussi catégoriques et aussi susceptibles de critique. « La peste », dit-il, « est une « maladie primitive des rats transmissible à d'autres animaux domestiques « et à l'homme[1] ». Je ne connais pas les observations historiques qui pourraient prouver cette assertion. Nous ne savons rien de l'origine de la peste ni de presque toutes les autres maladies humaines. Dire si le rat ou l'homme fut l'hôte primitif du bacille pesteux, serait peut-être aussi difficile que de résoudre le problème des anciens philosophes, si l'œuf est antérieur à la poule ou la poule à l'œuf. Affirmer que la peste se propage exclusivement, ou même principalement, par les piqûres des puces des rats, c'est ignorer les observations de Nuttall, de Galli-Valério et de plusieurs autres savants qui tendent à donner une importance minime à ce moyen de propagation. La « forme pneumonique » de la peste n'est pas, permettez-moi de le dire, « toujours mortelle ». J'ai vu, à Bombay, plusieurs cas de peste pneumonique suivis de guérison, et cette observation a été confirmée par plusieurs autres médecins.

En ce qui concerne le choléra, Mr Navarre me reproche de n'avoir pas rompu avec les traditions d'autrefois, et d'avoir continué de représenter le delta du Gange comme le foyer principal et primitif de cette maladie [2]. Certes, j'ignore les nouvelles observations qui ont pu démolir un fait aussi bien établi que celui-ci. D'après tout ce que j'ai pu entendre, pendant un séjour d'un an à Calcutta, — d'après le dire de tous les auteurs et historiens qui ont écrit sur le choléra, — d'après les rapports annuels du « Sanitary Commissioner with the Government of India », il est incontestable que le Bas Bengale est le foyer principal, et probablement primitif, du choléra. J'accueillerai avec le plus grand intérêt tout nouveau fait que Mr Navarre nous présentera tendant à réfuter cette conclusion, et je l'étudierai avec tout le soin que son importance mériterait.

Enfin, j'ose le répéter, il y a des problèmes du plus haut intérêt présentés par la distribution de l'influenza, du cancer, de la peste, du béri-béri, et de presque toutes les autres maladies, qui, malgré notre connaissance si vantée, ne sont pas encore résolus. Il ne sera possible de les résoudre qu'après une mûre étude non seulement des aspects clinique, pathologique et bactériologique de ces maladies, mais aussi de leur géographie. Je donne à ce terme « géographie » une extension plus large que Mr Navarre : les relations d'une maladie avec toute espèce de condition extérieure, telle que la température, l'humidité, l'élévation au-dessus du niveau de la mer, le sol, la race, l'état sanitaire, etc. Je ne veux pas exagérer l'importance de la géographie médicale. Elle n'est qu'un aspect du vaste problème de l'étiologie des maladies. Elle est le complément de la médecine clinique, de

1. P. 202.
2. P. 199-200.

la pathologie, de la bactériologie; et elle ne doit pas être ignorée davantage par le médecin-philosophe.

Je répète donc que, si j'ai limité mon livre au sujet annoncé dans le titre, je l'ai fait délibérément; de même, l'auteur d'une monographie sur la distribution des Mammifères ou de certains groupes de plantes ou d'insectes limiterait son livre à leur distribution géographique, et, pour ce qui concerne leur anatomie, leur physiologie, leur aspect extérieur ou leurs habitudes, il inviterait comme moi ses lecteurs à se reporter aux travaux spéciaux.

Veuillez agréer, Messieurs les Directeurs, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Frank G. Clemow,
Délégué de l'Angleterre au
Conseil supérieur de Santé,
Constantinople.

LE CONGRÈS DES SOCIÉTÉS DE GÉOGRAPHIE A TUNIS

La XXVe session du Congrès des sociétés de géographie, qui s'est tenue à Tunis du 3 au 8 avril dernier, a été organisée par la section tunisienne de la Société de Géographie commerciale de Paris; c'est dire que les questions de géographie commerciale et économique y ont pris une place prépondérante. Mr S. Pichon, Résident-général de France à Tunis, présidait le Congrès; il a justement souligné, dans son discours d'inauguration, l'importance et la signification nouvelle de ces réunions de Congrès qui tendent à se multiplier dans les villes d'Afrique. Alger et Oran avaient donné l'exemple; Tunis vient de les imiter avec grand succès; c'est la consécration des énormes progrès qui s'y sont accomplis dans ces dernières années et, en quelque sorte, la reconnaissance officielle de Tunis au rang de grande ville européenne.

L'abondance des communications a contraint de constituer deux sections dans le Congrès; une de géographie générale et une de géographie coloniale. La répartition des matières sous chacune de ces rubriques s'est d'ailleurs faite un peu au hasard. C'est ainsi qu'à la géographie générale ont été attribuées des études sur la géographie apicole de la Tunisie, sur la condition de la loi douanière tunisienne, qui n'ont rien de particulièrement général.

La Tunisie a naturellement fait l'objet du plus grand nombre des communications; c'est ainsi que le problème de ses relations commerciales a été serré d'assez près par MM^rs^ H. Busson, *Relations commerciales de Bordeaux avec la Tunisie;* Raymond Théry, *Les relations commerciales existant entre le Nord et la Tunisie;* Thomas Deman, *Le port de Dunkerque et ses relations avec l'Afrique du Nord.* Mr Randet a demandé qu'on modifiât la loi douanière tunisienne, pour que la culture maraîchère, dont les produits tiennent une place si importante dans l'exportation algérienne, prenne en Tunisie le développement que semblent lui assurer le sol et le climat de ce pays. MM^rs^ Belbézé et Sogno ont parlé des *Mines et lignes de communication en Tunisie*, et de *L'avenir des mines de Tunisie.* Notre collaborateur Mr Monchicourt a attiré l'attention sur les *Ressemblances géographiques qui existent entre la région de Tunis et la région d'Oran*, et sur l'utilité d'instituer une comparaison scientifique-

ment étudiée entre ces deux parties de l'Afrique du Nord, voisines l'une de l'Italie, l'autre de l'Espagne, et dont le climat n'est pas sans présenter des analogies. Mr le Dr Brunswic-Le-Bihan, médecin en chef de l'hôpital Sadiki, a exposé les méthodes actuellement suivies pour l'organisation d'hôpitaux indigènes rudimentaires et la formation d'auxiliaires médicaux indigènes. Le Congrès a émis le vœu que ces méthodes soient étendues à toutes les colonies françaises. Une communication qui a attiré universellement l'attention et dont il a beaucoup été parlé depuis, est celle de Mr Bechir Sfar, président de l'administration des *Habous* et de la Société *La Khaldounia*, sur *l'Étude de la géographie chez les Arabes*. Mr Bechir Sfar a dit, dans le français le plus pur, l'évolution de la géographie dans la civilisation arabe. A l'heure actuelle, le musulman, dit-il, a soif de s'instruire, et lui-même a participé à ce mouvement de curiosité intellectuelle en organisant les cours de la *Khaldounia*, qui enseignent en arabe les mathématiques, la géographie et l'histoire. Mr Bechir Sfar a composé lui-même à l'usage de cette société un traité complet de géographie en arabe.

Parmi les nombreuses études portant sur d'autres sujets que la Tunisie, l'éternelle question du Transsaharien devait prendre, dans ce Congrès comme dans les précédents, sa large part. Les Congrès des sociétés de géographie semblent décidément l'un des derniers refuges de cette utopie, qui a tant souffert de nos récentes expériences sahariennes. D'ailleurs ces expériences elles-mêmes ne paraissent guère émouvoir les infatigables tenants du Transsaharien, pour la raison bien simple qu'elles ne leur paraissent même pas connues. Fait étrange et bien typique, dans l'ardente discussion qu'a soulevée le Transsaharien, on a parlé constamment de Faidherbe et de Duponchel, mais pas un mot n'a été dit de Foureau, de Flamand, de Gautier et des raids récents de nos officiers du Touât.

Nous ne pouvons que citer pour mémoire, dans ce très court compte rendu, les noms d'un certain nombre d'orateurs, Mr Ch. Gauthiot, le toujours actif et juvénile inspirateur de ce Congrès, Mr G. Blondel, Mr Linyer, Mr B. Auerbach, Mr Henri Lorin, Mr Raymond Colrat, etc.

Le Congrès a émis, comme il arrive d'ordinaire, un assez grand nombre de vœux. Nous avons été heureux de voir inscrire au programme de la XXVIe session le vœu que le Comité du futur Congrès « examine et, s'il y a lieu, détermine les modifications aux Statuts qui permettraient d'obtenir une meilleure et plus fructueuse méthode de travail dans les sessions futures ». Nous sommes convaincus personnellement en effet qu'il y aurait des moyens de rendre plus utiles, au point de vue scientifique, ces sortes de réunions. Et l'un des principaux serait de leur fixer un programme d'études relativement restreint et nettement délimité, au lieu de s'éparpiller sur une multitude de matières sans lien les unes avec les autres. Il s'ensuivrait que le nombre des vœux présentés diminuerait, que leur portée et leur autorité ne pourraient qu'y gagner, et que les Congrès deviendraient un moyen d'instruction et d'action vraiment efficace.

Le Congrès, outre les fêtes données à Tunis, s'est terminé par de très agréables et très instructives excursions dans les environs de la ville d'abord, au Bardo, à Carthage, dans les domaines agricoles de Potinville, Crétéville, à l'exploitation de plomb et de zinc du Djebel Reas. Puis ont commencé les

grandes tournées à Bizerte, à Dougga, à Sousse et Kairouan, à Gabès, à Sfax, Gafsa et Tozeur. Toutes avaient été admirablement organisées par les hommes qui ont été la cheville ouvrière de ce Congrès, le président de la section tunisienne de la Société de géographie commerciale, Mr le baron d'Anthoüard, et particulièrement le secrétaire général Mr Dollin du Fresnel. Nous nous faisons un devoir de les remercier bien vivement tous deux de la peine qu'ils se sont donnée. Ajoutons en terminant que, sur un vote du Congrès, la réunion prochaine aura lieu à Saint-Étienne, en août 1905.

Maurice Zimmermann.

DEUX RÉCENTES PUBLICATIONS SUR LE MAROC

Si on pouvait rendre quelque relief à une expression qui a beaucoup servi, il faudrait dire en toute vérité, de la carte du Maroc de Mr René de Flotte Roquevaire, qu'elle vient à son heure[1]. Le grand public ne se doute guère de la somme de travail que représente une carte semblable. En effet, il ne s'agit pas ici d'un pays ayant fait l'objet de levés réguliers par des services officiels, de telle sorte qu'une carte générale puisse consister simplement dans la réduction des travaux de ces services. Il ne suffisait pas non plus de juxtaposer des itinéraires de voyageurs et d'en faire en quelque sorte l'assemblage, comme l'avait fait Mr de Flotte dans sa carte de 1897[2]; cette fois, il a cherché plus et mieux, et l'abondance des matériaux dont il disposait lui a permis de dresser une véritable carte géographique. C'est une des œuvres les plus considérables que la cartographie privée et individuelle ait produites.

Mr de Flotte avait d'abord songé à une simple revision de sa carte de 1897, mais il s'est bientôt aperçu qu'il n'était pas possible de se servir des mêmes pierres, et il a procédé à une refonte complète. L'échelle de la carte est restée la même : le millionième ; elle convient parfaitement, à tous égards, et c'est d'ailleurs, comme on sait, celle que Mr A. Penck recommande aux travailleurs de tous les pays. La carte est partagée en 4 feuilles : 1° Tanger, Casablanca ; — 2° Fes, Rif ; — 3° Marrakech, Ouad Sous ; 4° Tafilelt-Ouad Saoura. Les plans des villes (17 cartons) et les pistes sont en rouge, les eaux en bleu. Le figuré du terrain est dessiné en courbes figuratives pour les parties incertaines, et en ombres pleines pour les régions plus affermies. L'ensemble, très harmonieux et très agréable à l'œil, fait grand honneur à l'auteur, à l'éditeur Barrère et au graveur Erhard. La carte est accompagnée d'une notice sur sa construction ; en comparant cette notice à celle de 1897, on voit combien le nombre des documents s'est accru ; la bibliographie des documents utilisés comprend aujourd'hui 229 numéros

1. *Maroc. Carte dressée et dessinée* par R. de Flotte de Roquevaire, à 1 : 1 000 000. Paris, Henry Barrère, 1904. 4 feuilles en couleur et une brochure (*Note sur la construction de la carte du Maroc*, 64 p., 2 pl. cartes en couleur) 15 francs.

2. Voir : *Annales de Géographie, Bibliographie de 1896*, n° 692. — Rappelons que Mr de Flotte a donné aux *Annales de Géographie* un *Essai d'une carte hypsométrique du Maroc* (*A. de G.*, X, 1901, p. 330-345, carte à 1 : 3 000 000 en couleurs, pl. III).

(au lieu d'une centaine en 1897), et quelques-uns des documents nouveaux sont de la plus haute valeur.

Un fait intéressant, mis en lumière par les explorations récentes, c'est qu'un certain nombre de positions importantes doivent être déplacées, et reportées à une longitude plus occidentale que celle admise jusqu'à présent. En fait, une des observations les plus difficiles à exécuter correctement pendant un voyage d'exploration est la détermination des longitudes géographiques. De la discussion très approfondie à laquelle s'est livré Mr de Flotte, il résulte que la longitude de Marrakech, telle qu'elle avait été fixée par Ali Bey (Badia y Leblich) en 1805, et par le lieutenant Washington en 1829, doit être reportée 22′ plus à l'W, conformément aux observations du capitaine Larras et de l'Anglais Fawcett. Dans le Maroc du Nord, la question est moins facile à résoudre; il semble bien, d'après les déterminations du marquis de Segonzac et du comte von Pfeil, que Fes doive subir un déplacement de même sens que celui de Marrakech, quoique de moindre importance; cependant Mr de Flotte n'a pas cru pouvoir introduire cette modification dans sa carte. La ville de Taza, d'après des itinéraires soigneusement relevés, est entraînée dans ce mouvement de translation vers l'W; on compte 90 km. entre cette localité et Fes, au lieu de 102 qu'indiquait de Foucauld.

Mr de Flotte a été amené à supprimer les itinéraires des voyageurs, et à remplacer leur cheminement par l'indication des pistes les plus généralement suivies, qu'elles aient été ou non parcourues par un voyageur européen. Un croquis inséré dans la brochure jointe à la carte fournit l'indication sommaire des itinéraires des explorateurs et permet de situer leurs parcours généraux. Peut-être Mr de Flotte n'est-il pas toujours resté fidèle au principe ainsi posé; quelques noms d'explorateurs (Le Vallois, Foucauld, Segonzac, Berquin) ont été maintenus ou ajoutés sur la carte sans nécessité apparente.

Si nous continuons à comparer la carte de 1904 à celle de 1897, il apparait tout d'abord que le déséquilibre s'accentue, au point de vue de l'état des connaissances, entre le *blad-el-makhzen* et le *blad-es-siba*. C'est qu'en 1897 la carte du Maroc était en somme constituée essentiellement par les itinéraires du vicomte de Foucauld, entre lesquels venaient s'encadrer ceux des autres voyageurs; or, de Foucauld était surtout un voyageur de pays *siba*. En 1904 au contraire la presque-totalité des postes indigènes en pays *makhzen* a été suivie et relevée; les points principaux et une grande quantité de points secondaires ont été relevés. La richesse des détails orographiques, aussi bien dans les plaines de l'Ouest que dans le Haut-Atlas occidental, est tout à fait frappante. On ne saurait se dispenser de dire ici que ce résultat est dû pour la plus grande part aux levés du capitaine Larras qui, dans l'étendue très considérable qu'ils embrassent, ont amené la cartographie du pays à un degré qu'elle n'a pas encore atteint dans certaines régions de l'Europe. Il faut y insister, parce que, ces levés n'ayant pas été mis dans le commerce, c'est seulement par la comparaison des deux éditions de la carte de Flotte que le public, auquel ils ne parviendront pas, pourra juger de leur importance.

En pays *siba*, le seul document considérable qui soit venu se joindre aux

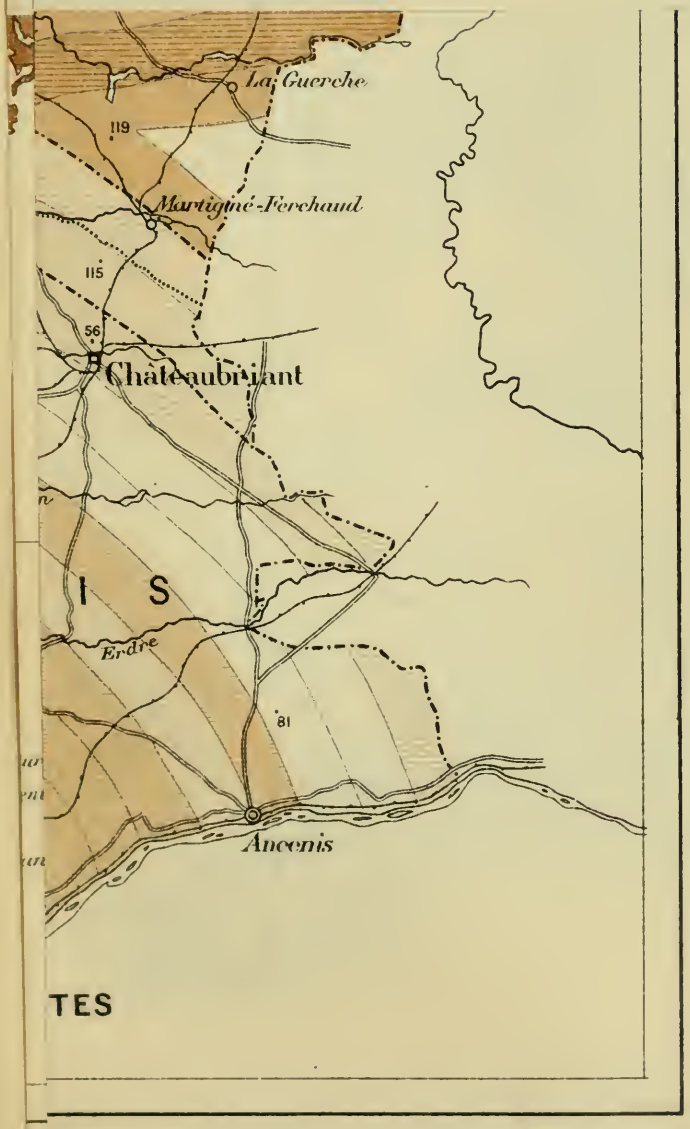
itinéraires de Foucauld, ce sont les itinéraires de Segonzac. Malgré tout ce qu'ils nous apportent de nouveau pour le Moyen-Atlas et pour le Rif, la représentation de ces régions reste forcément tout à fait schématique, pour ne reprendre quelque précision qu'au voisinage de l'Algérie. Cependant nous avons désormais une idée de la configuration générale et de la succession des chaînes du massif littoral. A noter aussi la disposition des chaînes du Moyen-Atlas, beaucoup plus nord qu'on ne le croyait jusqu'ici, et qui semblent aller rejoindre les directions du Rif.

Un croquis joint à la brochure indique approximativement les différents degrés de notre connaissance géographique du Maroc, depuis les documents offrant une grande sûreté d'informations jusqu'aux hypothèses les moins certaines. Nous y renvoyons le lecteur, en faisant observer toutefois que, par suite de l'échelle réduite, la part de l'inexploré et de l'inconnu n'y apparaît pas aussi considérable qu'elle l'est réellement.

Mr de Flotte a joint à sa carte un certain nombre de très jolis plans des principales villes marocaines, la plupart d'après le capitaine Larras; nous signalerons notamment les plans de Fes et des environs de Fes, qui seront très remarqués. Nous reprocherons seulement à quelques-uns de ces plans de ne pas être assez étendus; dans les villes maritimes notamment, nous ne nous expliquons pas que l'auteur donne Mogador sans son île (il aurait trouvé un bon plan de la rade d'après Mr von Maur dans les *Annalen der Hydrographie* de juin 1900). Le plan de Safi devrait de même être étendu jusqu'au cap Safi comme dans l'édition de 1897, ou au moins jusqu'à Sidi bou Zid. Autrement, on dépouille ces villes minuscules de ce qui fait leur intérêt pour le géographe et même pour le passant, à savoir leur situation nautique. Nous regrettons aussi, quoique nous l'ayons peut-être conseillée à l'auteur, la disparition du carton du détroit de Gibraltar à 1 : 400 000 : il faudra le rétablir dans une édition ultérieure, en y faisant figurer la côte d'Espagne qui fait face à la côte marocaine. La liste des mechra ou passages de l'Oum er-Rebia nous semble parfaitement superflue; elle est peu artistique, dans une carte en général si séduisante d'aspect, et aurait mieux trouvé place dans la brochure.

On va désormais interroger la topographie marocaine au nom de la carte de Mr de Flotte et, l'imperfection étant par essence inhérente à un travail de ce genre, on ne manquera pas d'y signaler des erreurs; nous en avons relevé dans le plan même de Tanger; d'autres ont attiré notre attention au cours d'une récente excursion au Maroc; d'autres nous ont été indiquées par nos informateurs (dans la région de Rabat par exemple, les Schoul sont sûrement au N et non au S du Bou Regreg et l'O. Korifla paraît être un affluent de l'O. Grou, etc.) Ces erreurs ne sont bien entendu pas imputables à Mr de Flotte, mais aux documents dont il s'est servi. Et ceux qui l'aideront à perfectionner son œuvre ne devront jamais oublier les services qu'elle leur aura rendus.

Ce n'est pas ici le lieu de dresser un programme des recherches scientifiques à entreprendre au Maroc. Il est facile d'apercevoir quelles sont les grandes inconnues de la cartographie marocaine : on ne sait rien du Haut-Atlas entre le point, un peu à l'E du Glaoui, dont Thomson a fait l'ascension et l'Ari Aïach Dj. Aïachi, où est parvenu de Segonzac; on ne sait ce qu'est



Imp. Monrocq, Paris

DENSITÉ DE LA POPULATION EN BRETAGNE.

Calculée par zones d'égal éloignement de la mer.

par E. ROBERT.

LIBRAIRIE ARMAND COLIN, Paris

Imp. Monrocq, Paris

le Dj. Siroua, sorte de gigantesque apophyse qui relierait le Haut-Atlas à l'Anti-Atlas, ni même s'il existe; on ignore dans quelles conditions s'effectue le passage du bassin de la haute Moulouïa à celui de l'Oum er-Rebia, etc. Il y a donc place encore au Maroc pour de grandes explorations qui fixeront définitivement la physionomie générale de la contrée et Mr de Flotte se prépare justement à entreprendre un voyage de ce genre en compagnie du marquis de Segonzac, du géologue Gentil et de deux indigènes algériens[1]. A côté de ces grandes reconnaissances, il y a place pour des levés de détail de telle ou telle région, comme ceux qu'effectue en ce moment, dans des conditions particulièrement difficiles et méritoires, Mr Gaston Buchet dans l'Anjera, entre Tanger et Ceuta. Enfin, la marine française devrait bien publier des cartes hydrographiques plus convenables que les vieux levés sous voiles de Philippe de Kerhallet, remarquables pour l'époque, mais bien insuffisants aujourd'hui. Nous croyons savoir qu'on se préoccupe de combler cette lacune et qu'une initiative privée des plus intéressantes ne tardera pas à se manifester à cet égard. Il ne restera plus ensuite qu'à organiser à S. M. Chérifienne un Service géographique et à en confier la direction à Mr René de Flotte : ce sera là, au premier chef, de la pénétration pacifique.

*
* *

En même temps que la carte de Mr de Flotte fournit aux travailleurs un instrument indispensable, paraît, à la librairie Armand Colin, un ouvrage qui sera très apprécié du grand public : *Le Maroc d'aujourd'hui*, par Mr Eugène Aubin[2].

C'est un excellent livre, nous ne dirons pas de vulgarisation, mais d'orientation. C'est, si l'on veut, l'œuvre d'un passant, dans la carrière duquel le Maroc n'a été qu'un épisode, mais Mr Eugène Aubin n'est pas un passant ordinaire et ce pseudonyme cache un personnage tout à fait en situation de bien voir et de se renseigner aux meilleures sources.

L'auteur, qui a vécu plusieurs années au Caire et à Constantinople, a parcouru la plus grande partie des pays musulmans et écrit antérieurement un livre très remarqué sur *Les Anglais aux Indes et en Égypte*[3]. Cependant il convient (p. 156) qu'il y a surtout des différences entre l'Égypte et le Maroc. « Ceux qui voudront, dit-il, juger du Maroc d'après l'Égypte sont assurés de faire fausse route. Le Maroc et l'Égypte n'ont d'autre point de contact que d'être des pays musulmans, où sont parlés des dialectes arabes. Pour le reste, il n'est point de contrées plus dissemblables. » En réalité, c'est avec l'Algérie et la Tunisie que le Maroc présente une étroite parenté; ce sont les Algériens, Européens, Musulmans et Israélites qui nous fournissent déjà et nous fourniront de plus en plus les éléments nécessaires à notre action au Maroc. Au premier rang de ses informateurs, Mr Eugène Aubin cite un Algérien Si Kaddour ben Ghabrit, auquel il doit certainement beaucoup. Peut-être même, en véritable néophyte, Mr Aubin a-t-il multiplié outre mesure les termes techniques et les vocables indigènes.

1. Voir plus bas p. 372.
2. Eugène Aubin, *Le Maroc d'aujourd'hui*. Paris, lib. Armand Colin, 1904. In-8, [IV] + XI + 500 p., 3 pl. cartes en couleurs, 5 fr.
3. Paris, A. Colin, 1899. — Voir *IXe Bibliographie 1899*, n° 578.

Mr Eugène Aubin a visité le Maroc méridional, Marrakech, et deux des vallées du Haut-Atlas, le Guindafi et le Glaoui. Puis il est allé à Fes, où il est demeuré six mois. Les lettres dont la réunion forme ce livre ont été fort appréciées à l'époque où elles ont paru dans le *Journal des Débats*, la *Revue de Paris* et la *Revue des Deux Mondes*. L'information, d'abord assez vague, dans toute la partie relative au Sud, se précise peu à peu à mesure que le séjour de l'auteur se prolonge et que ses expériences de Fes lui permettent d'observer de plus près les détails de la civilisation maure, l'organisation du makhzen et l'agitation de Bou-Hamara. Le seul reproche qu'on puisse faire — et l'auteur lui-même l'a très bien aperçu — c'est qu'il y a en quelque sorte deux livres en un seul : les chapitres un peu superficiels du début et de la fin encadrent les études très remarquables et très approfondies sur Fes et sur le Makhzen. Ces dernières surtout (ch. x, xi, xii : le makhzen, le gouvernement du Maroc, l'administration marocaine), entièrement nouvelles, exposent un sujet intéressant au premier chef et qui n'avait jusqu'ici été traité par personne.

Mr Eugène Aubin se montre sensible au paysage et au milieu dans lequel se joue la pièce marocaine, drame et comédie tour à tour : au reste, qui pourrait être assez dénué de sens artistique pour ne pas apprécier un aussi prestigieux décor que celui que présente la ville de Fes? Mais ce qui l'attire plus que tout le reste, en homme d'État qu'il est, ce sont les acteurs, les rouages, plus compliqués qu'on ne le croit et en tout cas parfaitement adéquats à leur objet, qui font mouvoir la vieille machine marocaine. Il nous montre comment, par une évolution lente, le système actuel des tribus makhzen, véritables colonies militaires, s'est peu à peu substitué à l'ancienne domination d'un groupe ethnique ou d'une secte; puis comment, dans ces dernières années, un esprit nouveau s'est introduit au makhzen, par la substitution des secrétaires, qui sont des savants, et des oumana, qui sont des négociants, à l'ancienne noblesse rurale; comment enfin les projets de réforme et de *tertib* ont progressivement développé l'anarchie marocaine et amené contre le pouvoir central un soulèvement général qui a eu pour conséquence de réduire peu à peu le *blad-el-makhzen* à la seule enceinte des villes, tandis que le *blad-es-siba* envahit le pays entier, sans cependant que cet extraordinaire état de choses amène avec lui des troubles démesurés. Mouley Abd-el-Aziz, mécanicien imprudent, a complètement achevé de détraquer le vieil organisme, en lui demandant des services auxquels il ne se prêtait pas : les Européens parviendront-ils, en ajoutant quelques rouages, à le remettre en mouvement? C'est ce que l'avenir montrera. Il y faudra infiniment de tact et de prudence, et Mr Eugène Aubin, qui n'a peut-être pas dit au Maroc un adieu définitif, sera sans doute appelé quelque jour à y collaborer. En tout cas, son livre sera un guide précieux pour ceux qui se consacreront à cette tâche. A la question si souvent posée : « Que faut-il lire pour se faire une idée générale du Maroc et de son état actuel? » nous pourrons répondre désormais : « Lisez le livre de Mr Eugène Aubin ».

Augustin Bernard.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

H. M. Stanley. — Stanley est mort à Londres, le 10 mai, dans sa soixante-quatrième année. Né à Denbigh, dans le Pays de Galles, en 1840, il s'appelait John Rowlands, et emprunta son nom de Stanley à un négociant, chez qui il fut employé en Amérique. Naturalisé Américain, c'est comme reporter du *New York Herald* qu'il commença sa carrière de voyageur en 1867. On sait universellement par quelle originale fantaisie de Gordon Bennett Stanley devint subitement explorateur africain. Chargé de retrouver et de ravitailler Livingstone, il eut le bonheur de le rencontrer à Oudjidji le 10 novembre 1871, et contribua avec lui à explorer le nord du lac Tanganika. Après la publication du récit de ce premier voyage (*How I found Livingstone*, 1872; fr. : *Comment j'ai retrouvé Livingstone*, 1874), Stanley était définitivement classé comme explorateur. Dès lors, sa vie tient en trois grands actes intimement mêlés à l'histoire du partage et de la découverte de l'Afrique dans la période la plus décisive : la reconnaissance et la descente du Congo (1874-1877); la fondation et l'organisation de l'État Indépendant du Congo (1879-1884); les tentatives de défense du Soudan Égyptien contre les partisans du Madhi, et la délivrance d'Emin Pacha (mars 1887-nov. 1889). Stanley a raconté ces trois épisodes fameux dans des ouvrages retentissants : *Through the dark continent*, 1878; fr. : *A travers le Continent Mystérieux*, 2 vol., 1879; — *The Congo and the founding of its Free State*, 1885; fr. : *Cinq années au Congo 1879-1884* (Bruxelles, 1885); enfin *In darkest Africa*, 1890; fr. : *Dans les ténèbres de l'Afrique*, 2 vol., 1890. La carrière d'explorateur de Stanley était, dès lors, terminée. Il reprit sa nationalité d'origine, entra à la Chambre des Communes, et ne fit plus qu'un voyage, de simple tourisme d'ailleurs, dans l'Afrique du Sud, en 1898.

Stanley a joué certainement un rôle de premier plan dans la vulgarisation des questions africaines, tant par ses qualités d'explorateur, où se trouvaient poussés au suprême degré l'énergie inflexible, parfois brutale, le *go ahead* anglo-saxon, que par ses dons de narrateur expert dans l'art de la mise en scène. Sa carrière de découvreur reste incomparable : exploration des lacs Victoria, Albert et Albert-Édouard, découverte de la rivière Semliki, du Rouwenzori et de l'Elgon, et surtout cette étonnante révélation entièrement imprévue de l'énorme fleuve Congo et de sa prodigieuse ramure d'affluents. Par cette découverte seule, la personnalité de Stanley a été une force dont l'action a modifié l'histoire de l'Afrique[1].

1. Voir : *Scott. Geog. Mag.*, XX, juin 1904, p. 281-284, 1 pl. portrait; *Geog. Journ.*, XXIV, juillet 1904, p. 103-106, 1 pl.

ASIE

Mission ethnologique du Dr Lapicque dans le Sud de l'Inde. — Mr le Dr Lapicque, continuant, sur les populations négritos, les études qu'il avait commencées dans ses voyages de 1893 et dont on a lu le détail dans les *Annales*[1], vient de fouiller les massifs montagneux du Sud de l'Inde pour y rechercher les traces de populations négroïdes. C'est ainsi qu'il a poussé deux excursions dans les monts Anamala, puis exploré les Nilghiris. La population des jungles lui a paru d'origine très complexe. Pourtant il a reconnu partout l'existence, dans la zone basse et moyenne, d'une population noire bien caractérisée malgré les métissages, et de fort petite taille; les castes inférieures du Malabar présenteraient des éléments du même genre. Il a recueilli des observations nouvelles sur les fameux Todas des Nilghiris; il rapporte des documents archéologiques qui lui semblent faire croire à la certitude d'une race intermédiaire entre les négroïdes autochtones et les Indous. Il a pu prendre un grand nombre de photographies et de mesures, se procurer des squelettes et des crânes, et il est à espérer qu'il apportera un peu de lumière dans ce problème si compliqué de l'ethnogénie de l'Inde dravidienne[2].

AFRIQUE

Le Comité du Maroc. Mission du Comité sous la direction du marquis de Segonzac. — Le Comité de l'Afrique française, ainsi que l'annonçait notre dernière Chronique[3], a constitué dans son sein un Comité du Maroc sous la présidence de Mr Eugène Étienne, président du groupe colonial de la Chambre (secrétaires : MMrs Auguste Terrier et Robert de Caix Siège : Boulevard Montmartre 21, Paris II).

« Ce Comité du Maroc veut faire, pour ainsi dire, l'éducation marocaine de l'opinion française en lui apportant par son Bulletin[4]... tous les éléments d'appréciation de la grandeur de nos intérêts au Maroc... Il enverra, dans les parties accessibles de ce pays, dans le *Bled Makhzen*, région soumise au gouvernement du Sultan, des voyageurs avec la mission de rapporter des données géologiques, minéralogiques, botaniques, hydrographiques, qui seront coordonnées à Paris et tenues à la disposition de nos négociants ou industriels... Il enverra en outre dans les régions insoumises, dans le *Bled Siba*, de véritables missions d'exploration pour nous renseigner d'abord sur la géographie totalement inconnue de certaines régions du Maroc, et aussi nous rapporter sur les autres points les informations que peut se procurer un explorateur européen dans les milieux musulmans qu'il doit parcourir sous un déguisement... »

Dans quelques semaines, le marquis de Segonzac retournera pour la qua-

1. Louis Lapicque, *La race négrito et sa distribution géographique* (*Annales de Géographie*, V, 1895-1896, p. 407-424, 5 pl. phot.).
2. *La Géographie*, IX, 15 mai 1904, p. 383.
3. *Annales de Géographie*, XIII, 15 mai 1904, p. 281.
4. Le *Bulletin du Comité de l'Afrique française* sera l'organe du Comité du Maroc. Voir dans le dernier numéro paru (XIVe année, n° 6, juin 1904) l'appel du Comité, d'où nous extrayons les lignes ci-dessus, ainsi que les discours prononcés par le prince d'Arenberg et Mr Étienne au banquet du 15 juin

trième fois dans le *Bled Siba*, comme chef de la mission du Comité. Il aura comme collaborateurs : Mr Louis Gentil, chargé de conférences à l'Université, familier avec la géologie des régions oranaises voisines du Maroc, Mr René de Flotte Roquevaire, auteur de la belle carte dont nous rendons compte plus haut, Mr Zenagui Abd-el-Aziz, répétiteur d'arabe vulgaire à l'École des langues orientales vivantes, et Mr Boulifa, répétiteur de langue berbère à l'École Supérieure des Lettres d'Alger.

La mission est patronnée par la Société de Géographie, la Société géologique de France, l'Association française pour l'Avancement des Sciences, et de nombreuses sociétés savantes ou industrielles.

Sud-Oranais. Progrès de l'occupation et Développement économique. — Mr Émile-F. Gautier, dans son article de l'an dernier sur le *Sahara Oranais*[1], expliquait pourquoi il convenait de prolonger le chemin de fer du Sud-Oranais, alors parvenu à Figuig, plutôt vers la vallée de l'Oued Guir que vers la plaine de l'Oued Saoura. MMrs Étienne, Chailley-Bert, de Segonzac viennent d'opérer une tournée dans cette région de la frontière marocaine, ils en ont rapporté un certain nombre de renseignements neufs[2]. Aujourd'hui la sécurité, si douloureusement troublée par les razzias désastreuses des Beraber, des Beni Guil et des Oulad Djerir, a fait de grands progrès; elle est assurée par une chaîne de postes projetés vers l'W : Bou Aïech, Ben Zireg et Bechar-Colomb, qui gardent le dangereux massif du Djebel Bechar, décrit par Mr Gautier; tandis qu'Aïn Sefra et Mecheria sont couverts par les stations avancées du Chott Tigri et d'Aïn ben Khelil. Le chemin de fer, suivant l'expression de Mr de Segonzac, « abandonne un instant son grand rêve transsaharien, et tourne à l'W vers Bechar », c'est-à-dire vers l'Oued Guir et le pays relativement prospère des Doui Menia, pour accompagner et faciliter notre pénétration. La locomotive atteindra Ben Zireg en octobre 1904. La ligne sera poussée ultérieurement jusqu'à Bechar-Colomb et Kenadsa à proximité de l'Oued Guir.

Le général Lyautey, appliquant ici les mêmes qualités d'organisateur et de pacificateur que dans le Sud-Malgache[3], a compris que dans les immensités de la hammada oranaise, le système ancien de défense fixe, à la fois coûteux et lourd, ne pouvait pas grand'chose contre des nomades pillards extrêmement mobiles; il a, à l'instar de nos officiers du Touat et du Tidikelt, doté chaque poste d'une force mobile constituée de miliciens ou moghazni indigènes et soutenue par de fortes compagnies montées, de marche également très rapide. Les Hamyan au N, les Oulad Djerir au centre, les Doui Menia au S complètent cette organisation en nous fournissant des goums dotés de toute la mobilité des nomades du Sahara, et capables « de riposter aux attaques par des contre-attaques, aux rezzou par des contre-rezzou ». Ce sont eux dont les bandes enveloppent et protègent, à grande distance, notre ligne de postes.

A l'abri de ce système défensif, le développement commercial de la région de Figuig est en rapide progrès. Les anciens terminus de la voie

1. *Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 235-259, 8 fig., carte géol. à 1 : 2 000 000 pl. IV.
2. J. Chailley-Bert, *Dans le Sud-Oranais. Une visite à Beni Ounif* (*Quinz. Col.*, XV, 10 mai 1904, p. 281-284); Marquis de Segonzac, *Le Front Est du Maroc et la pénétration pacifique* (*Bull. Comité Afr. fr.*, XIVe année, mai 1904, p. 147-150, carte).
3. *Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 285-286.

ferrée, où s'était pendant un temps fixé le trafic, sont aujourd'hui à l'abandon et en ruines; c'est le cas de Duveyrier, anciennement poste animé de 500 à 600 hommes, aujourd'hui presque déserté. Beni Ounif, au contraire, est sorti de terre en un an; on y compte 1 000 habitants, 150 maisons, de vastes établissements militaires établis sous la direction du colonel Quiquandon. Les routes, désormais sûres, sont couvertes de caravanes qui viennent à l'entrepôt franc de Beni Ounif échanger des moutons, de l'orge, des peaux, des dattes contre les produits de l'industrie européenne et surtout française. Des marchands, parmi lesquels on compte, à côté de quelques Français, surtout des Juifs Algériens, des Marocains du Nord et des Espagnols, s'établissent en nombre croissant pour subvenir aux besoins commerciaux des tribus qui opèrent leur soumission, tels les Beni Guil du Chott Tigri. Ces régions, d'un avenir commercial et agricole évidemment très limité, sembleraient promettre davantage pour les mines; l'exploitation d'un filon de cuivre va commencer près d'Aïn Sefra. On a également relevé, d'Aïn Sefra à Ben Zireg, divers gisements de cuivre, fer et plomb.

La pacification du Sahara. Reconnaissances du lieutenant G. Besset et du capitaine Pein. — La jonction du Sahara et du Soudan. — Par l'organisation des méharistes des compagnies sahariennes, la pacification du Sahara est sur le point de s'achever; les tribus touareg les plus redoutées depuis le massacre de Flatters font tour à tour leur soumission. L'un des grands chefs des Hoggar, Moussa ag Amastane, s'est rendu à In Salah le 20 janvier pour rendre ses devoirs de sujet au chef de l'annexe, le capitaine Métois. Les derniers dissidents ne sont plus représentés que par le chef Attici, à l'heure actuelle réfugié chez les Azdjer, et que retient sans doute éloigné de nous la crainte d'expier sa participation au meurtre de Flatters.

C'est sous l'impression de trois raids de nos méharistes, faisant suite à ceux des lieutenants Cottenest, Réquin, Guillo-Lohan et du commandant Laperrine, que les dernières résistances touareg ont cédé. D'abord, la tournée de 1 200 km. du lieutenant Besset au S d'In Salah, dans le Mouydir et l'Ifetessen, jusqu'à Amguid, où ce distingué officier relia son itinéraire à celui de Flatters (janvier-février 1903)[1]. Mr Besset est géologue, ses levés de l'Oued el Botha, de la dépression du Tegant et du haut plateau gréseux de l'Ifetessen (1 300 m. au-dessus d'In Salah) ont donc une valeur particulière. Mr Besset dit le plus grand bien du Mouydir, où l'eau serait assez abondante, notamment au point d'Aïn Millok, où il existerait de beaux pâturages hantés d'ânes, de gazelles, d'antilopes et de lièvres, et qui porterait partout des traces de culture témoignant d'une occupation récente. « Là se trouvent l'eau, le bois, le pâturage et la terre cultivable, qui manquent au Tidikelt. » Après cette reconnaissance, deux autres particulièrement audacieuses et décisives ont été organisées au cœur de l'été (juin-août 1903) pour punir les Touareg de diverses razzias opérées par eux sur nos protégés du Tidikelt et faire impression sur leur moral. Attici avait rassuré ses tribus au sujet d'un châtiment possible en disant que le soleil nous empêcherait bien

1. Lieut. G. Besset, *D'In Salah à Amguid : le raccordement d'In Salah à l'itinéraire de la mission Flatters* (*Rens. Col. et Doc. Comité Afr. fr.*, XIV, janvier 1904, p. 1-15, appendice géographique, 6 fig. phot., 1 fig. carte [à 1 : 1 300 000 env.]).

d'arriver jusqu'à elles. Le capitaine Pein[1] dirigea en personne une de ces reconnaissances, composée d'un fort goum de Chamba; il réussit, malgré des températures effroyables, à mener ses hommes le long du rebord N du Tassili, jusqu'à Ilassi Seggoud, au delà de l'Oued Tarat; il surprit les Azdjer, les effraya, et rentra le 1er août à Ouargla, ayant perdu seulement trois chameaux. Mr Pein signale le desséchement complet du prétendu lac Menkhough. Le lieutenant Besset devait soutenir le raid du capitaine Pein. Il ne réussit pas à communiquer avec lui, mais il dirigea, à l'E de son itinéraire antérieur, c'est-à-dire entre Amguid et Tikhammar[2], point de l'itinéraire Foureau-Lamy, une randonnée extrêmement efficace à tous égards : 700 km. d'itinéraires nouveaux, collection de notes et d'échantillons géologiques de portée très neuve, comme l'atteste Mr Flamand[3], enfin reprise de plusieurs centaines de têtes de bétail à divers partis de Touareg pillards. Cet exploit n'a pu, d'ailleurs, s'accomplir qu'au prix d'une énergie extraordinaire et en endurant les pires tourments de la soif (29 juin-1er août 1903).

La conclusion de cette série de raids vient d'être tirée : le Sahara est ouvert, sa pénétration est faite, rien ne pouvait plus s'opposer à cette liaison du Tidikelt au Soudan que les « Sahariens » réclamaient avec ardeur depuis si longtemps. Elle vient de s'accomplir. A la suite d'une entente entre MMrs Roume et Jonnart, un détachement dirigé par le commandant Laperrine, parti d'In Ziz, et un autre conduit par le capitaine Theveniaut, parti de Tombouctou, se sont rencontrés le 16 avril 1904 au puits de Timiaouin entre Teleyet et Timissao et à 150 km. environ de ce dernier point. Le 19 avril les deux détachements se séparaient et croisaient leurs itinéraires, le commandant Laperrine gagnant Tombouctou et Mr Theveniaut ralliant le Touat par une route nouvelle. Cette double reconnaissance ne fait que préluder à la pose d'une ligne télégraphique entre l'Algérie et le Soudan[4].

Situation économique actuelle de Madagascar. — Madagascar semble actuellement sortir du premier stade ordinaire du développement de toute colonie, nous voulons dire la période initiale de l'outillage. Les profondes modifications que subit son commerce l'attestent[5]. Jusqu'en 1901, les importations d'articles européens y sont restées en moyenne quatre fois plus fortes que les exportations de produits indigènes. Depuis cette année les importations sont en baisse, les exportations au contraire ont pris un frappant essor, à ce point qu'aujourd'hui les premières ne sont plus guère que le double des secondes. La décroissance des importations est même si marquée que le chiffre général du commerce de l'île a sensiblement baissé (26,6 millions de fr. en 1898, 36 en 1899, 51,1 en 1900, 55 en 1901, 55,4 en 1902 et seulement 49,6 en 1903). Il faut se reporter aux chiffres comparés

1. Cape Pein, *Chez les Touareg Azdjer, une reconnaissance à Tarat (juin-juillet 1903)* (*Rens. Col. et Doc. Comité Afr. fr.*, XIV, mars 1904, p. 73-78, 1 fig. carte [à 1 : 2 000 000]).

2. Lieut G. Besset, *D'In Salah à Tikhammar par Amguid* (*Rens. Col. et Doc. Comité Afr. fr.*, XIV mars 1904, p. 78-87, 1 fig. carte [à 1 : 300 000 env.]).

3. Lieut G. Besset, *D'In Salah à Amguid. Appendice géologique avec notes de* Mr G.-B.-M. Flamand (*Rens. Col. et Doc. Comité Afr. fr.*, XIV, février 1904, p. 62-70, 11 fig. coupes). — Les deux rapports du Lt Besset et celui du Cape Pein ont été réunies par le Comité de l'Afrique française en une brochure de 117 p., 2 pl. (Boulevard Montmartre 21, Paris II, 3 fr.).

4. *Le Temps*, mardi 31 mai 1904. — *B. Comité Afr. fr.*, XIV, juin 1904, p. 203.

5. C. L., *Aperçu sur le commerce extérieur de Madagascar pendant l'année 1903* (*Rev. de Madagascar*, 10 juin 1904, p. 507-525, 18 graphiques). Nous réduisons tous les chiffres exacts en chiffres ronds.

des exportations pour comprendre que la situation de Madagascar n'en reste pourtant pas moins normale, voire même prospère :

	Importations. (millions de fr.)	Exportations. (millions de fr.)
1896	14	3,6
1897	18,3	4,3
1898	21,6	5
1899	27,9	8,1
1900	40,5	10,6
1901	46	9
1902	42,3	13,1
1903	33,1	16,5

Il est vraiment intéressant de constater que tous les principaux éléments de l'importation ont diminué, les graphiques dressés par la *Revue de Madagascar* sont à cet égard des plus démonstratifs. Les boissons ont passé de 5,6 millions à 4,6; il est vrai que la contrebande clandestine de la *betsa-betsa* indigène paraît s'être accrue et continue à ravager les populations de l'île, déjà fort malingres; les ouvrages en métaux ne représentent plus que 2,6 millions au lieu de 4,6 en 1902, les tissus de coton tombent de 11 980 000 à 11 087 000 fr.; l'importation des bois a, d'une année à l'autre, presque disparu, à la suite de la mise en exploitation régulière des forêts de l'île : 185 000 fr. au lieu de 1 507 000 fr. L'une des plus remarquables et des plus heureuses diminutions est celle qui concerne l'importation du riz (5,6 millions en 1901, 3,2 en 1902, 750 000 fr. en 1903). C'est un résultat dû à l'extension locale de la culture du riz, que le général Gallieni s'est justement efforcé de développer; c'est aussi la preuve des services que rend la route de l'Est en permettant aux riz de l'Imerina de descendre sur la côte orientale. Par un contraste très marqué, les produits exportés sont pour la plupart en hausse : c'est le cas de l'or, 5,8 millions au lieu de 4,1; d'ailleurs depuis 1899, malgré l'emploi presque exclusif de la batée et des sluices, rendu nécessaire par des alluvions généralement pauvres et ne permettant pas un outillage perfectionné, la production de l'or n'a cessé de croître, surtout dans la région de Mananjary; le caoutchouc passe de 545 000 fr. à 2 600 000 fr.; cette reprise est évidemment due à la pacification de la brousse du Sud, riche en *intisy;* le rafia représente 1 800 000 fr. au lieu de 1 million; des essais sont actuellement tentés pour répandre l'usage de tissus de ce textile; enfin un fait nouveau est la naissance de l'exportation des bois d'ébénisterie. Ce commerce était à peu près nul avant 1900 (42 000 fr. en 1900); il atteint, en 1902, 263 000 fr.; en 1903, 564 000 fr. Ainsi Madagascar est non seulement bien près de se suffire pour les bois; elle se met à en exporter. Malheureusement le commerce des bœufs avec la côte orientale d'Afrique a sensiblement diminué, à cause de la concurrence des États-Unis, de l'Australie et de la République Argentine, et aussi par suite de la médiocrité des produits de l'élevage malgache : 2,5 millions au lieu de 4,4. Ce qui est le plus grave cependant, et qui prouve qu'à Madagascar comme dans les autres parties de notre domaine colonial le problème de l'organisation des cultures riches est encore loin de sa solution, c'est la stagnation et même la baisse du commerce des denrées coloniales : à part les clous de girofle, dont le commerce accuse, en 1903, une plus-value de 40 000 fr., ces produits, qui avaient fait l'objet de si sérieux

efforts dans l'Imerina et sur la côte Est, sont nettement en baisse : le plus important de tous, la vanille, tombe de 300 000 fr. à 200 000 fr.

Le chemin de fer de Madagascar. — Le chemin de fer de Madagascar, dont il n'a plus été parlé ici depuis quatre ans[1], est en bonne voie d'avancement, malgré les énormes difficultés causées par le manque ou la médiocrité de la main-d'œuvre, l'insalubrité, la pénurie, l'absence d'habitants de la région traversée, l'inconsistance des terres, l'allure effroyablement accidentée du sol et la continuité des pluies diluviennes. La période de mise en train a été très longue et coûteuse. Il fallut d'abord recruter des travailleurs en Chine ou dans l'Inde, former des ouvriers malgaches, organiser les chantiers avec un souci très minutieux de l'hygiène et donner de grands soins à l'organisation des infirmeries et des hôpitaux. Aussi, quoique 65 kilomètres seulement de la voie soient achevés aujourd'hui, le général Gallieni s'est vu obligé de demander au Parlement des crédits supplémentaires, qu'il a évalués à 10 millions, pour pousser la ligne jusqu'au Mangoro, et 1 million pour l'amener à Tananarive. Le gouvernement, pour éviter à l'avenir toute surprise nouvelle, a accordé 15 millions, qui doivent prochainement faire l'objet d'un emprunt à soumettre au Parlement. Le chemin de fer n'a plus pour point de départ Aniverano, mais Brickaville, point situé au confluent de la Vohitra et de la Ronga Ronga, à 15 km. plus en aval ; on reconnut en effet que la navigation, aux basses eaux, ne pouvait remonter au delà de Brickaville. Or on sait que provisoirement le canal des Pangalanes, prolongé par l'Iharoka, sert à assurer les relations de Tamatave avec le terminus du chemin de fer et Tananarive. La première section de la ligne a été solennellement inaugurée le 16 octobre 1902 ; un an plus tard on achevait le percement du tunnel de Vongo Vongo, baptisé aujourd'hui tunnel Gallieni. Il n'est pas douteux que les travaux n'avancent désormais beaucoup plus vite ; on compte atteindre Famovana, à 100 km. de Brickaville, dès le mois d'octobre prochain. Or selon Mr Delhorbe, l'arrivée de la locomotive à Famovana marquera pour ainsi dire, l'achèvement du chemin de fer jusqu'au Mangoro[2]. Contrairement à la méthode dite de l'*avancement*, on a en effet, dès le début des travaux, attaqué la ligne par le milieu, en une des sections les plus difficiles, entre Famovana et Analamazaotra ; là s'effectue la traversée de la partie la plus épaisse et la plus accidentée de la forêt. La plate-forme y est aujourd'hui terminée sur 20 km. ; il a fallu deux ans pour l'établir, ce qui donne une idée du soin nécessaire pour construire des ouvrages durables sur ce versant de l'île. D'Analamazaotra à Moramanga, la ligne suivra, sur 26 km., la plate-forme de la route de l'Est qui a été tracée de manière à supporter la voie ferrée ; pour le reste du tracé jusqu'au Mangoro, les difficultés sont faibles. On espère donc atteindre ce fleuve vers la fin de la saison sèche, c'est-à-dire dans les derniers mois de cette année. C'est pour 1908 qu'on escompte l'achèvement de la ligne entière, qui aura été l'une des entreprises les plus ardues et les plus remarquables qu'on ait jamais réalisées dans une colonie tropicale.

Exploration géologique du capitaine L. Mouneyres et de R.

1. *Annales de Géographie*, IX, Chronique du 15 mai 1900, p. 282-285.
2. Cl. Delhorbe, *Le chemin de fer de Madagascar* (*Rev. de Madagascar*, VI, 10 mai 1904, p. 415-426, fig.).

Baron dans l'Ouest Malgache. — Le capc Mouneyres, chef du Service des mines de Madagascar, et le Rév. R. Baron, qui est, comme on sait, l'une des plus hautes autorités actuelles en matière de géologie malgache, ont accompli dans l'Ouest et le Nord-Ouest une tournée de 1 500 km., qui complète ou modifie très sérieusement les renseignements acquis par Mr É.-F. Gautier. Ils ont visité le Betsiriry, le Ménabé du Nord, le Maïlaka et l'Ambongo [1]. Les plus intéressants renseignements qu'ils rapportent sont relatifs : 1° à la région volcanique de l'Ouest du lac Itasy. Il y a là une bande volcanique N-S, longue d'une trentaine de kilomètres, entre les marais d'Ifanja et Soavinandriana, où dominent les coulées d'un basalte plus récent que les émissions de l'Ankaratra, et qui ne comporte pas moins de 200 volcans, dont quelques-uns ont des cratères admirablement conservés ; il y a aussi des dômes trachytiques d'un aspect très caractéristique et ressemblant à d'immenses fez. Le lac Itasy ne serait pas dû à un barrage de lave, mais proviendrait d'un effondrement « consécutif à la disparition de la grande quantité de matière enlevée par toutes les éruptions qui se sont produites dans les régions l'avoisinant à l'Ouest » ; — 2° aux roches volcaniques du Nord du Ménabé et de l'Ambongo. Leur importance, on s'en souvient, a été signalée par Mr Gautier ; la tournée de MMrs Mouneyres et Baron agrandit considérablement l'aire du volcanisme dans le Maïlaka, comme l'avait prophétisé Mr Gautier. Toute la partie N du Ménabé, depuis les environs de la rivière Soahanina et peut-être même du Manambolo au S, jusqu'au Manomba au N de Maintirano, constitue une étendue de basalte qui n'aurait pas moins de 100 km. de long sur 40 de large. Il est probable que c'est là la plus vaste étendue de roches volcaniques qui existe à Madagascar. Mais, à ce qu'il semble, il n'y a point ici de cônes. Les fissures sont sans doute N-S et voisines à l'Ouest de la montagne rectiligne du Bemaraha. Ce terrain volcanique serait très fertile et il ne serait pas impossible que cette partie N du Ménabé devînt une des riches régions agricoles de Madagascar. Les études de MMrs Baron et Mouneyres semblent également très importantes pour les roches cristallines et sédimentaires. Au sujet de ces dernières, ils ont tendance à croire que la grande bande de grès qui du N au S repose sans interruption sur le massif archéen appartient au Jurassique inférieur et non au Trias ; ces grès, que Mr Gautier désigne comme « ayant des tons rouges allant jusqu'au violacé », ne présenteraient cette coloration qu'à la surface et seraient à l'intérieur « blancs ou grisâtres, parfois bruns, jamais franchement rouges ». Enfin les deux géologues interprètent très différemment de Mr Gautier l'origine des falaises calcaires du Bemaraha et du Tsiandava ; ils n'y voient pas d'anciens rivages de la mer exactement conservés, mais l'aboutissement d'une évolution plus complexe, où la dénudation fluviale et aérienne aurait joué un rôle prépondérant dans la sculpture des formes actuelles.

1. R. Baron et L. Mouneyres, *Rapport sur une tournée géologique effectuée dans l'Ouest et le Nord-Ouest de Madagascar* (*Bull. écon. Madag. et dép.*, IV, 1er trimestre 1904, p. 1-20).

AMÉRIQUE

La transformation des canaux de l'État de New York[1]. — Voilà des années que l'on discute, dans l'État de New York, la transformation du canal Érié, afin d'assurer à l'énorme trafic des Grands Lacs une liaison avec la mer digne de son importance. Le canal Érié actuel n'est aménagé que pour des chalands de 240 t.; il a été achevé en 1862, à une époque où la traction à vapeur ou électrique était ignorée; pour lui assurer un chemin de halage sans cesse en état, on avait soigneusement évité, ainsi que pour les canaux Oswego et Champlain, le thalweg des rivières; tous ces canaux s'efforçaient de rester à flanc de coteau. Depuis 1897, la transformation de cet ancien réseau de canaux est pratiquement à l'ordre du jour. Mr Theodore Roosevelt, alors gouverneur du New York, réunit cette année une commission technique, qui se prononça pour un agrandissement du canal Érié, tel qu'il pût porter des chalands de 1 000 t.; depuis lors, grâce à une très vive campagne, la législature du New York s'est décidée à voter un bill pour l'agrandissement des trois canaux à la fois, qui devront porter des chalands de 1 000 t. C'est un projet colossal, qui coûtera 100 millions de dollars. Il ne faut pas moins, pour induire l'État de New York à une telle dépense, que l'espoir de prélever une part considérable du trafic des Lacs, actuellement égal à 90 millions de tonnes. Les nouveaux canaux auront $3^m,60$ de profondeur, une largeur minimum au plafond de 23 m. Les écluses seront monumentales : leurs dimensions sont prévues de manière à admettre en une seule éclusée des couples de chalands placés bout à bout et longs chacun de 45 m.; elles auront donc $8^m,50$ de large, 93 m. de long, et $3^m,30$ de profondeur. Le canal Érié en aura 38; il en a actuellement 72. Ainsi chaque écluse pourra donner passage à 2 000 t. de marchandises, au lieu de 240 t. aujourd'hui.

Comme on supprime tout chemin de halage, le tracé des nouvelles voies peut se conformer aux indications de la géographie et emprunter, beaucoup plus que les anciens canaux, le fond des vallées fluviales et des lacs. C'est ainsi que le nouveau canal Érié, qui aura environ 560 km., ne suivra guère l'ancienne voie que sur 160 km., et adoptera beaucoup plus exactement le tracé de la vieille route de portage des pionniers de l'Ouest, remontant la rivière Mohawk de Troy jusqu'à Rome, puis gagnant par le Wood Creek le lac Oneida et le point fameux de Trois-Rivières. Là se détachera le canal Oswego, qui ralliera le lac Ontario. Quant au canal Érié, il rejoindra la rivière Seneca dans la direction de Clyde où il retrouvera le tracé du canal actuel jusqu'à Buffalo. Une bonne partie de la voie actuelle, sur 130 km. au moins, entre Rome et Clyde, par Syracuse, sera abandonnée.

Le nouveau canal Champlain partira de l'Hudson à Waterford jusqu'à Fort Edward; il sera établi dans le cours d'eau lui-même et non plus sur ses rives. On utilisera ainsi les endiguements installés par l'industrie privée pour capter la force hydraulique; par la construction d'écluses et l'approfondissement des biefs intermédiaires, le fleuve sera entièrement canalisé. De Fort Edward à Whitehall, à la tête du lac Champlain, le tracé sera le même que la voie existante.

1. Col. Thomas W. Symons, *The projected new Barge Canal of the State of New York* (*Bull. Amer. Geog. Soc.*, XXXVI, mai 1904, p. 257-264, 1 pl. carte à 1 : 1 520 640).

Le problème de l'alimentation en eau ne présentera de difficultés que sur la ligne de faîte entre la rivière Mohawk et le lac Oneida.

New York espère, par ces gigantesques travaux, accroître sa suprématie commerciale, en fixant chez elle le marché des frets; on pense également pouvoir étendre jusqu'à New York et aux ports voisins les prix de transport prodigieusement bas qui règnent sur les lacs; enfin l'Est et l'Ouest se trouveront mis en plus étroite liaison.

Le traité du 17 novembre 1903 entre la Bolivie et le Brésil à propos du territoire de l'Acre. — Un vieux Contesté va disparaître de la carte de l'Amérique du Sud. Le Brésil et la Bolivie viennent de s'entendre au sujet du territoire de l'Acre. Ce territoire emprunte son nom au rio Acre ou Aquiry, qui est un des affluents de droite du Purus. Depuis l'année 1875 environ cette région, ainsi d'ailleurs que celle des grands affluents du Madeira, située plus au S, l'Inambary, le Beni, la Madre de Dios, est une des contrées qui produisent le meilleur caoutchouc du Brésil. Dès 1878 il y avait là 8 000 *seringueiros* et Ehrenreich, qui visita le Purus en 1888, évalua la population de ses bords à 50 000 hab. C'est cette richesse en caoutchouc et le *rush* qu'elle causa qui ont donné tant d'importance au litige qui vient d'être résolu[1]. Ce litige date du traité de 1867 qui fixa les frontières du Brésil et de la Bolivie. Il a comporté dans les trente-cinq dernières années un grand nombre de péripéties très embrouillées. Trois faits surtout sont à retenir de cette histoire : 1° l'origine même du Contesté, c'est-à-dire le problème de la position exacte des sources du Yavary. La frontière des deux pays devait, en effet, suivre une ligne droite entre 10°20′ S, c'est-à-dire le confluent du Madeira et du Beni, et la source du Yavary. Or on n'était pas fixé sur la position de cette source; Teffé en 1874 la plaça d'abord par 7°1′17″ S, ce qui avantageait beaucoup la Bolivie en lui donnant le haut Purus et presque tout l'Aquiry. En 1898, le Brésil fit rectifier ce chiffre et l'on trouva 7°11′48″; et en 1901, il y eut, par la commission mixte Ballivian-Cruls, une détermition définitive qui donna 7°6′55″; — 2° l'élément de trouble et de mésintelligence qu'apportèrent dans le litige les habitants de l'Acre, *seringueiros* émigrés pour la plupart du Brésil et qui se trouvèrent soumis à une administration et à des douanes boliviennes. Des aventuriers profitèrent de cet état d'esprit pour fonder une république autonome d'ailleurs très éphémère, la République de l'Acre, en 1899; — 3° un fait enfin éleva le conflit à l'état aigu entre le Brésil et la Bolivie, ce fut la concession que fit la Bolivie du territoire de l'Acre à un syndicat anglo-américain (déc. 1901). La Bolivie se trouva amenée à cette décision par l'impuissance où elle était, faute de communications convenables, d'administrer et d'exploiter ces riches territoires. Le syndicat était chargé de rétablir l'ordre dans le pays et d'y percevoir les droits de sortie. Le Brésil protesta énergiquement. Les *seringueiros* se révoltèrent de nouveau et le président de la Bolivie, général Pando, se mit en devoir de réprimer le mouvement. Sur quoi le Brésil menaça d'intervenir et une solution extrême sembla prochaine. C'est alors qu'on négocia

1. Sur ce litige voir : Sociedad Geográfica de la Paz, Bolivia ; *Bolivia-Brasil. Exposición que la Sociedad geográfica de La Paz dirige á las Sociedades Geográficas de Europa y America.* La Paz, 1903. In-8, [II] + 149 p., 3 pl. cartes; — G. E. Church, *The Acre Territory and the Caoutchouc Region of South-Western Amazonia* (*Geog. Journ.*, XXIII, mai 1904, p. 596-613, 1 pl. carte à 1 : 3 000 000).

et qu'on signa, après six mois de pourparlers, le traité conclu à Pétropolis le 17 novembre 1903.

La Bolivie, sentant son impuissance à en tirer parti, renonce au territoire de l'Acre et au haut Purus. C'est un territoire de 185 000 kmq. qu'elle abandonne; elle ne reçoit en retour qu'un lambeau de 2 215 kmq. entre les rios Abuna et Madeira; il est vrai qu'il présente une grande importance pour les communications futures du haut Beni et de la Madre de Dios avec l'Amazone. La Bolivie obtient en plus quatre menus territoires sur la rive droite du Paraguay, à la Bahia Negra, à la Bahia Cacerès, au Mandioré et à la Gaiba. Elle se propose de les utiliser comme ports pour assurer le débouché de ses territoires de plaine vers l'estuaire du Parana.

En outre le Brésil, pour achever de dédommager la Bolivie, lui versera 50 millions de fr., que la Bolivie accepte avec l'intention de les affecter surtout à la construction de voies ferrées et autres entreprises tendant à améliorer les communications et à développer le commerce entre les deux pays. Enfin le Brésil s'engage à construire, à ses frais, le chemin de fer Madeira-Mamoré[1]. Cette ligne contournera la longue série de rapides de ces deux rivières, sur 300 à 340 km., entre le rapide de Guayara Mérim, sur le haut Mamoré, jusqu'aux chutes de Santo Antonio, le dernier grand obstacle de la Madeira. Voilà des années que cette voie ferrée est ardemment réclamée. On prévoit une dépense de 23 750 000 fr. pour une voie de 1 m. Les frais seront sans doute beaucoup plus élevés.

Ces arrangements ont réconcilié le Brésil avec la Bolivie, mais l'ont brouillé avec le Pérou. Cet État a protesté dès 1867 contre le traité du Brésil et de la Bolivie. Il n'a jamais fixé sa frontière avec la Bolivie. Sur ses cartes officielles[2] on attribue au Pérou, au S des sources du Yavary, tout le territoire délimité par les parallèles 7°5′ environ, le cours de la Madeira, du Beni, du rio Tequeje, c'est-à-dire tout ce que le Brésil vient d'obtenir de la Bolivie et même une partie du territoire bolivien. C'est évidemment exagéré[3].

Construction d'un port moderne à Rosario de Santa Fé. — Rosario est à l'heure actuelle la seconde ville de la République Argentine par son commerce. Le Parana y offre des profondeurs de 6^{m},30 à l'étiage. Dans le mouillage naturel situé en amont de la ville, le long d'une falaise à pic de 25 m., s'opère aujourd'hui, avec des installations assez rudimentaires, le chargement des grains et des bestiaux des provinces de Cordoba, Santa Fé, Entre-Rios, des sucres et alcools de Tucuman, des bois de Catamarca, des minéraux de la Rioja et du Chaco, dont l'exploitation commence à peine. Cinq grandes lignes de chemins de fer, formant un réseau de 4 500 km., convergent à Rosario et permettent d'y concentrer les produits de l'intérieur. Bientôt la ligne de pénétration en Bolivie aura son terminus à Rosario. Aussi les progrès du port sont-ils très rapides : 800 000 tx. en 1879, 2 325 000 en 1899, 3 850 000 en 1903. Le mouvement des marchandises subit une montée analogue : 260 000 t. en 1879, 1 640 000 en 1899, 2 070 000 en 1903.

1. Voir : Paul Le Cointe, *République de l'Acre. Chemin de fer Madeira-Mamoré* (*Bull. Soc. géog. comm. Paris*, XXIV, 1902, p. 67-79, 1 fig. croquis à 1 : 6 000 000).

2. Voir : *Map of Peru*, published by D. E. Larrabure y Unánue, Minister of Foreign Affairs Lima, 1903. R. E. Baluarte, Chartmaker. Issued by Eduardo Higginson, Consul of Peru, Southampton.

3. D'après des renseignements de Mr L. Gallois.

Rosario est d'ailleurs surtout un port d'exportation; c'est, après Buenos Aires, la principale bouche de sortie de l'énorme production agricole de l'Argentine : importations en 1903, 433 000 t.; exportations, 1 637 000 t. Le tonnage de jauge des navires de mer y a décuplé en vingt ans.

Malgré ces résultats qui témoignent d'une prospérité exceptionnelle, ce port, faute d'installations maritimes perfectionnées, ne peut retenir jusqu'à présent une bonne partie du trafic d'exportation, qui emprunte la coûteuse voie de terre, sur 300 km., pour aller s'embarquer à Buenos Aires. Cette dernière ville n'a pris son extraordinaire essor qu'à dater de la construction de son port, c'est-à-dire depuis 1885. Son port a coûté 190 millions de fr.; mais aussi le tonnage de jauge, qui n'était que de 544 000 tx. en 1880, de 2 200 000 en 1885, s'est élevé à près de 9 millions en 1902 (exactement 8 910 000).

L'exemple de Buenos Aires a déterminé le gouvernement argentin à outiller le port de Rosario suivant les nécessités modernes. Un concours a été ouvert pour la concession d'un nouveau port. Le 16 octobre 1902, un contrat est intervenu avec deux maisons françaises, les maisons Hersent et fils et Schneider et Cie, pour l'exécution de l'entreprise, qui est actuellement en cours[1].

Les améliorations prévues comprennent notamment le creusement et le balisage d'un chenal d'environ 500 m. de largeur au pied de la ville; la construction, en bordure de ce chenal, de plus de 3 km. et demi de quais (il n'y en a aujourd'hui que 600 m.) et d'un bassin de cabotage qui, avec les quais existants, fourniront un développement total de quais d'une longueur de 4 km. 1/2. En arrière des quais, seront construits des terre-pleins, routes, voies ferrées, gares de triage; la jonction de toutes les lignes de chemins de fer aboutissant à Rosario sera assurée avec les voies du port. On prévoit également la construction de magasins et entrepôts de marchandises; l'installation d'un grand élévateur à grains avec vastes silos, véritable usine pour la manipulation des céréales, qui permettra de charger par heure 1 000 mc. de grain et de remplir deux grands navires en une journée, opération considérable qui n'a encore été effectuée nulle part avec une seule installation; enfin la fourniture de tout l'outillage mécanique du port (35 grues de 1 500 kgr., 2 grues de 10 et 30 t., cabestans, transbordeurs, etc.) ainsi que l'éclairage électrique permettant de travailler la nuit pendant la période d'exportation.

Le coût total de ces transformations doit s'élever à 58 millions de fr. Les travaux les plus utiles et les plus urgents devront être mis en service dans un délai maximum de six ans, soit en 1908. On espère que cette entreprise entraînera une révolution dans le commerce et l'industrie de l'Argentine. Non seulement le volume de l'exportation de Rosario est destiné à s'accroître, mais Buenos Aires, qui a reçu jusqu'à présent la presque-totalité de l'importation étrangère (87 p. 100) sera dépouillé de son monopole, et Rosario pourra aspirer au rôle d'entrepôt général des matières d'importation à destination des provinces de l'Ouest et du Nord-Ouest.

1. G. Hersent, *République Argentine. Port du Rosario* (*Mém. Soc. d'Encouragement pour l'Industrie nationale*, suppl. au Bull. de mai 1904). Paris, Siège de la Société, rue de Rennes 44. In-4, 88 p., 6 pl. cartes et plans.

RÉGIONS POLAIRES

Le second hivernage et le retour de l'expédition antarctique anglaise[1]. — La « *Discovery* » est rentrée à Lyttelton le 29 mars 1904, après une absence de deux années. Le « *Morning* » et la « *Terra Nova* » avaient été envoyés d'Angleterre pour porter secours à l'expédition et pour la ravitailler en charbon et en subsistances. Le voyage du « *Morning* », depuis le jour où il aborda la banquise (26 décembre) jusqu'à son arrivée dans le détroit de Mac Murdo, devant le champ de glace qui emprisonnait la « *Discovery* », fut exceptionnellement facile, tant la glace était clairsemée; encore la banquise ne formait-elle qu'un rideau; la mer de Ross se trouvait entièrement libre, l'air était calme et animé d'une brise légère, le ciel était pur et presque sans nuages. On se serait plutôt cru, suivant le mot d'un matelot, dans la Méditerranée que dans la mer de Ross. Cette situation si favorable dura jusque vers 78° lat. S. Mais le « *Morning* », parvenu le 5 janvier à 29 km. de la « *Discovery* », ne réussit à entrer en communication avec elle que six semaines plus tard, le 14 février, tant les glaces qui enserraient le navire tardèrent à se rompre. Les ordres de l'Amirauté étaient formels; la « *Discovery* » devait être abandonnée par son personnel si l'on ne parvenait à la dégager. Après de longues et pénibles alternatives d'espoir et de découragement, et surtout après d'opiniâtres tentatives pour dégager la « *Discovery* » par des explosifs, le capitaine Scott eut la satisfaction de revoir son bâtiment à flot. Le 19 février, l'embarquement du charbon étant achevé, la « *Discovery* » se mettait en route pour revenir dans les mers tempérées. Elle visita avant de rentrer les baies Wood et Robertson, et surtout elle poussa une pointe fructueuse à l'W de la Terre Victoria, à travers le groupe des îles Balleny jusqu'au 156e méridien, c'est-à-dire près de la Terre Adélie. Elle reconnut que la ligne de côte marquée sur les cartes à l'Est de cette terre n'existe pas[2]. C'est donc encore un lambeau des terres de Wilkes qui s'évanouit dans un mirage : il n'y aurait point de Ringgold Knoll, de Reynold Peak, de cap Hudson. Ross avait déjà, dans ces parages, navigué sur l'emplacement d'une des îles soi-disant découvertes par Wilkes.

La seconde année d'hivernage de l'expédition anglaise s'est écoulée de la manière la plus heureuse; le capitaine Scott ramène son personnel au complet, à l'exception du matelot Vince, mort par accident dans une des excursions de l'année dernière. Ce résultat fait grand honneur à ses qualités de chef, non moins qu'au soin déployé par les organisateurs. Ces deux hivernages successifs ont eu lieu en effet au delà de 78° S, c'est-à-dire en un point où la nuit polaire est déjà de fort longue durée, alors que l'expédition allemande, hivernant par 66°, n'avait point eu à subir les effets de la longue nuit.

1. Cl. R. Markham, *The Antarctic Expedition* (*Geog. Journ.*, XXIII, mai 1904, p. 549-552); Capt. Colbeck, *The National Antarctic Expedition* (*Ibid.*, juin 1904, p. 741-744); — Commander Robert F. Scott, même titre (*Ibid.* XXIV, juillet 1904, p. 17-30).

2. Les informations sommaires que nous avons jusqu'à présent sur l'expédition anglaise semblent très catégoriques. La note de Mr Markham s'exprime ainsi : « Continuing westward to the 156 th meridian near Adelie Land, it was found that the coast-line shown on the chart east of that land is a mistake. No such land exists (p. 551). »

Trois grandes excursions ont assuré le bilan scientifique de cette campagne. Dès le début du printemps, par des froids intenses de — 45° à — 50°, des dépôts furent installés de manière à jalonner la route prochaine des explorateurs. Pendant ces pénibles excursions préliminaires, on releva un minimum de — 56° C. (— 68° F.).

Le capitaine Scott lui-même dirigea, depuis le 12 octobre 1903, une excursion très importante à l'intérieur de la Terre Victoria, dans la direction de l'emplacement présumé du pôle magnétique. Il réussit à escalader le rebord montagneux et s'avança pendant huit jours vers l'W sur le glacier; il s'en fallut de peu qu'il ne périt avec ses deux compagnons dans les crevasses du glacier, mais il réussit à atteindre une distance de 434 km. à l'W du navire, c'est-à-dire un point situé par 78° S et 146°30′ E. La Terre Victoria ne serait qu'un vaste plateau régulier entièrement glacé de 2 700 m., où l'on n'apercevait plus aucune terre, une fois perdues de vue les montagnes bordières. Il faudrait, paraît-il, chercher le pôle magnétique aux abords de 74° S et de 116° E Gr.[1]. Ross, on s'en souvient, le plaçait par 75°5′ S et 154′8′ E Gr., et Borchgrevink assurait en avoir fixé la position au moyen du calcul par 73°20′ et 146° E. Gr. Une découverte capitale se rattache à cette même excursion du capitaine Scott; le géologue Ferrar découvrit, dans une vallée glaciaire, voisine de la côte, des grès en place contenant des plantes fossiles qui paraissent d'âge miocène.

Une autre excursion très fructueuse fut celle de MMrs Royds et Bernacchi à la surface de la fameuse barrière de glace. Ils s'éloignèrent vers le SE jusqu'à 260 km. du navire, sans voir aucune terre et sans trouver d'obstacles à leur progrès sur la glace. Ils auraient recueilli des faits prouvant que la vaste plaine glacée est flottante.

Enfin les lieutenants Barne et Muloch s'avancèrent avec quatre hommes jusqu'à 80° S afin d'étudier une large ouverture pratiquée à la hauteur de ce parallèle dans la Terre Victoria. Ils reconnurent que cette échancrure était remplie par un puissant glacier émissaire de l'inlandsis, et ils rapportèrent aussi des renseignements sur la manière dont la barrière de glace s'appuie à la terre ferme.

Mr Markham rappelle que tous ces exploits ont été accomplis sans l'aide de chiens.

Nous avons l'impression que depuis la série des voyages de Ross de 1838 à 1843, nulle expédition n'a autant contribué à élargir notre connaissance du monde antarctique.

Maurice Zimmermann,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon.

1. C'est, sous réserve d'une erreur possible d'impression, le chiffre que donne la *Geog. Zeitschrift*, X, 1904, n° 5, p. 285.

Le Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 44406

N° 72. — 13e année. 15 novembre 1904.

ANNALES
DE
GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LES ENSEIGNEMENTS DE LA TOPOGRAPHIE

Dire que la connaissance de la topographie est nécessaire au géographe, qu'elle doit former pour lui l'introduction à l'étude du relief du sol, semble énoncer une vérité évidente et, en quelque sorte, banale. Mais cette vérité est peut-être de celles sur lesquelles il est bon parfois de rappeler l'attention. Il ne paraît pas, en effet, qu'on estime suffisamment, dans le monde des géographes, les enseignements de la topographie, ni qu'on apprécie à leur juste valeur les services qu'elle peut rendre, tant dans l'enseignement que pour le travail scientifique[1].

Sans doute, on reconnaît la nécessité de savoir comment sont établies les cartes topographiques, instrument de travail également utile dans toutes les recherches géographiques[2].

Mais l'étude de la topographie n'a pas seulement la valeur d'introduction à la lecture des cartes qu'on lui attribue généralement. Sa

1. Les pages suivantes sont, à peu de chose près, la rédaction d'une leçon faite à l'Université de Rennes et formant la conclusion de quelques leçons de topographie destinées à servir d'introduction à l'étude du relief du sol. Ces leçons étaient accompagnées d'exercices pratiques sur le terrain (levés d'itinéraires, levés à la boussole, levés de précision à la planchette avec la règle à éclimètre). Les résultats obtenus par cette méthode m'ont engagé à publier dès à présent ces lignes, ne fût-ce que pour appeler l'attention sur l'utilité pédagogique des exercices topographiques.

2. N'est-il pas cependant curieux qu'aucun traité de géographie physique ne donne de notions de topographie, excepté la dernière édition du Guthe-Wagner, et que dans les programmes de nos Universités on ne trouve aucune trace d'un enseignement de la topographie en liaison avec l'enseignement géographique ?

pratique peut et doit conduire plus loin que l'interprétation exacte des procédés géographiques par lesquels on s'efforce de représenter le relief du sol. Je voudrais essayer de montrer qu'elle peut suffire à dégager sans efforts, par la voie la plus naturelle et la plus directe, quelques-uns des principes essentiels qui permettent d'expliquer la genèse de ce relief.

Un esprit curieux ne peut s'appliquer avec suite à des exercices topographiques sans voir s'accomplir dans ses idées une évolution qui l'amènera insensiblement à la morphologie rationnelle. Cette évolution reproduirait celle de l'école topographique française, dont le point d'arrivée est le lumineux ouvrage du général de la Noë sur *Les Formes du Terrain*. En retracer les principaux stades, c'est dégager un à un les principes les plus importants sur lesquels s'appuie la science moderne du relief du sol. A chacun de ces stades correspond, en effet, dans l'histoire de cette science, une étape caractéristique à laquelle les géographes se sont plus ou moins attardés, suivant le milieu dans lequel ils s'étaient formés et la nature de leur esprit.

I

Dès que la topographie a commencé à faire des progrès dans la représentation des formes du relief, et qu'aux grossiers monticules semés sur les cartes de Cassini se substituèrent les hachures ordonnées suivant un système précis, on s'aperçut d'un fait, qui ne pourra manquer de frapper aussi le topographe débutant à l'heure actuelle, avec nos méthodes perfectionnées. C'est que la figuration du relief est non pas une reproduction exacte de la réalité, mais une *interprétation* de la nature, basée sur la connaissance de certaines formes élémentaires du relief.

Toute carte est une schématisation. Cette vérité, dont les applications aux problèmes cartographiques les plus divers sont infinies, la pratique de la topographie a vite fait d'en pénétrer l'esprit. Si grande que soit l'échelle adoptée, on verra qu'il faut renoncer à rendre toutes les nuances du relief. On reconnaîtra aussi que le tracé des courbes de niveau ne saurait être, si l'on veut suivre aussi exactement que possible les détails topographiques, construit géométriquement d'après les points cotés, à moins de multiplier à l'infini ces points, ou de filer toutes les courbes[1].

Même avec les instruments et les méthodes modernes, on doit

1. Ce procédé est employé dans les levés de précision exécutés d'abord autour des places fortes et qui doivent servir à l'établissement de la nouvelle carte de France à 1 : 50 000. Mais, on ne doit pas se dissimuler qu'il devient inapplicable dans les régions trop accidentées ou boisées.

interpréter. Cette interprétation, nul n'en a peut-être mieux compris la nature que les premiers topographes de la carte d'État-major qui, avec des procédés véritablement grossiers, si on les compare à ceux des levés de précision actuels, nous donnaient ces admirables cartes, restées pendant longtemps sans rivales.

Un des guides de cette interprétation était la connaissance de certaines formes élémentaires, qu'un peu d'esprit d'observation fait vite reconnaître. Il suffira d'en citer quelques-unes, en les définissant par l'allure qu'elles impriment aux courbes de niveau.

La plus commune est la forme *vallée*, qui se traduit par un angle rentrant des courbes. Cet angle est d'autant plus aigu, que la vallée est plus étroite, tandis que dans une vallée large, les courbes s'arrondissent, et prennent une forme carrée dans une vallée à fond plat. La *crête* est rendue par des courbes allongées concentriques effilées en pointe aux extrémités; le *pic*, par des courbes concentriques de plus en plus rapprochées vers le centre. Ces deux formes sont communes partout où la pente générale est forte (bord des grandes vallées, montagnes). Le *col* se reconnaît à une allure caractéristique des courbes en double hyperbole. *Plateau*, *bassin*, *dôme* ou *ballon*, etc., sont encore des formes communes.

La reconnaissance de ces formes élémentaires constituait déjà un grand progrès dans l'acheminement vers la topographie rationnelle. Chez les géographes, une évolution analogue s'était produite dès le début du XIXe siècle. Ritter et Humboldt s'attachèrent à donner un sens précis aux termes par lesquels on désigne les formes de relief, à trouver des principes permettant de classer ces formes, et de les comparer avec le plus de précision possible. C'est Humboldt qui généralisa le procédé des profils, d'un usage si commun actuellement[1], et qui fit les premiers calculs d'altitude moyenne. Sonklar élargit et perfectionna ces méthodes, et constitua ce qu'on put croire alors la véritable science du relief, l'*Orologie* ou *Orométrie*[2].

Il y avait là une double tendance lexicologique et morphométrique qui répondait et répond encore à des besoins évidents de la géographie physique, mais non à tous. Même à l'heure actuelle, il y a encore beaucoup à faire à ce double point de vue. Trop souvent on peut s'apercevoir que les discussions sur l'origine de telle forme de relief sont singulièrement obscurcies par le manque d'une définition précise. Alors que les sciences naturelles voisines, botanique, zoologie, géologie, ont des termes précis pour chaque forme, chaque organe, la

1. L'établissement de profils d'après des cartes topographiques en courbes est un des meilleurs exercices pratiques qu'on puisse faire faire à des débutants.

2. C. Sonklar, *Allgemeine Orographie, die Lehre von den Reliefformen der Erdoberfläche*. Wien, 1873. Le premier ouvrage d'Élisée Reclus, *La Terre* (1868, 1869), est inspiré des mêmes idées.

géographie physique ne peut encore se vanter de posséder une nomenclature vraiment scientifique.

On peut trouver plusieurs raisons de cet état de choses. La première et la plus grave est que les formes du relief offrent des variétés infinies, et qu'entre les formes types, qu'on peut définir à la fois morphologiquement et génétiquement, il y a presque toujours des formes de transition difficiles à classer et à dénommer. Ainsi peut s'établir la confusion entre les cirques glaciaires et les bassins de réception torrentiels, entre les fjords et les rias, etc. En outre, tandis que le zoologue ou le botaniste décrit et dénomme, en créant de toutes pièces des expressions, sans tenir compte du langage vulgaire qui, d'ailleurs, n'a souvent pas de terme pour les détails dont il s'occupe, le géographe ne peut faire abstraction des termes populaires désignant les formes du relief. Malheureusement, ces dénominations manquent souvent de précision, et il est difficile d'en établir la synonymie d'une langue à l'autre. La solution de ces difficultés ne doit pas, selon nous, être cherchée dans l'abandon des termes populaires et la création d'un nouveau langage, comme on l'a quelquefois essayé, mais, au contraire, dans une étude plus minutieuse du sens de ces termes, souvent plus précis qu'on ne croit[1]. Enfin, la troisième raison est l'insuffisance de nos connaissances topographiques. Nous ne possédons de cartes précises que pour une faible partie du globe, et, par suite, bien des formes échappent à notre analyse. Même celles dont on trouve de bons types dans les régions les plus connues n'ont pas toujours fait l'objet de levés de précision. Il serait à souhaiter que ces levés se multiplient, et l'on ne saurait attacher trop de prix à des publications comme la carte du Vésuve à 1 : 10 000, donnant un type de volcan classique, celle de la Tatra, à 1 : 25 000, les levés de topographie désertique de Schweinfurth, la carte des Lapiez du Gottesackerplateau de Eckert, etc.[2].

La tendance lexicologique a comme pendant la tendance morphométrique. S'il est utile de préciser le sens des termes désignant les formes du relief, on peut croire que l'idéal serait d'arriver à définir

1. On peut citer comme un guide précieux dans cet ordre de recherches la *Morphologie der Erdoberfläche* de A. Penck.

2. Istituto topografico militare, *Carta topografica del Monte Vesuvio*. 6 feuilles à 1 : 10 000. Rome, 1877. — K. K. Militär-geographisches Institut, *Detailkarte des Tatragebietes*, 2 feuilles à 1 : 25 000. Wien, 1897. — G. Schweinfurth, *Aufnahmen in der östlichen Wüste von Ægypten*, 9 feuilles à 1 : 30 000 et 1 : 200 000. Berlin, 1900-1902. — M. Eckert, *Gottesackerplateau, Karrenfeld zwischen Hohem Ifen und Gottesackerwänden*, 1 : 7 500 (*Zeitschr. d. D. u. Ö. Alpenvereins*, Ergänzungshefte I. Bd., 3. Heft. Innsbruck. 1902). — On peut encore citer, dans le même ordre d'idées, les levés de glaciers exécutés récemment (*Vernagtgletscher* de Finsterwalder). On me permettra de rappeler que j'ai moi-même donné un levé détaillé de cirques typiques : *Levé topographique de Găuri et Gălcescu* (*Massif du Paringu*), 1 : 10 000 (*Bull. Soc. Ingén. Bucarest*, 1900).

ces formes par des expressions numériques, par des formules mathématiques tirées de mesures exactes. Cette tendance, encore très marquée dans l'École allemande, a donné les remarquables travaux de Finsterwalder, Kurowski, Peucker, etc. Le premier volume de la *Morphologie der Erdoberfläche* de Penck contient les éléments de cette science.

Les calculs morphométriques ont le grand avantage de donner des évaluations précises de rapports qui frappent l'esprit comme une synthèse. Si leur élaboration exige une certaine patience et implique des besognes d'apparence quelque peu ingrate, les résultats sont parfois d'un grand intérêt. Les courbes hypsographiques des continents ne font-elles pas saisir d'un coup d'œil leurs caractères propres, la grande proportion des hautes terres en Asie, la prédominance des plateaux d'altitude moyenne et l'absence de plaines en Afrique et en Australie, l'harmonieuse distribution des plaines, collines et montagnes en Europe? (fig. 1). De même les courbes bathygraphiques des océans expriment l'individualité de chaque bassin océanique, et, comparées aux courbes hypsographiques des continents, elles montrent les contrastes du relief immergé avec le relief soumis à la dénudation subaérienne. On a plus d'une fois montré quels enseignements précieux on peut tirer de semblables comparaisons [1].

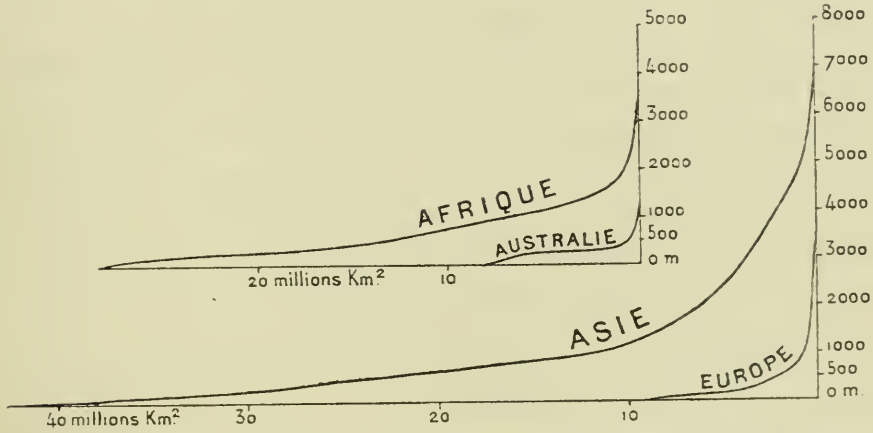


Fig. 1. — Courbes hypsographiques comparées de divers continents, d'après Penck, *Morphologie der Erdoberfläche*, I, p. 144.

Mais la morphométrie, quelle qu'en puisse être l'utilité, ne saurait être le dernier mot de la science du relief. Mesurer des formes pas plus que les définir ne suffit au géographe. Comme les sciences naturelles ses sœurs aînées, la géographie physique ne peut se contenter de décrire, elle veut expliquer.

1. Voir notamment, dans A. de Lapparent, *Leçons de géographie physique* (2e éd., 1898, p. 36-38), l'interprétation de la courbe hypsographique de l'écorce terrestre, combinaison de la courbe moyenne des continents et de la courbe moyenne des océans.

Nous allons voir que la topographie peut conduire un esprit réfléchi aux mêmes exigences.

II

Après avoir constaté l'existence de formes élémentaires du relief, on ne tarde pas à s'apercevoir, avec un peu de pratique, que la réalité offre rarement un type pur de ces formes théoriques. Le modelé du sol résulte généralement d'associations complexes, où les formes élémentaires sont modifiées par une sorte d'influence réciproque.

Ainsi un plateau entaillé par des vallées en gorges ou des bassins fermés conservera l'aspect d'une table; s'il présente quelques inégalités de surface, on n'y pourra saisir aucun rapport avec le modelé des dépressions. C'est ce qu'on peut observer dans le Plateau central, particulièrement dans les Causses (fig. 2). Au contraire, un plateau découpé par des vallées à section large et évasée verra sa surface accidentée même à une certaine distance des vallées principales par des vallonnements. Tel est le cas des plateaux de la région parisienne (fig. 3).

De même il y aura un grand nombre de formes de vallées suivant qu'elles sont associées à des plateaux plus ou moins élevés, à des crêtes dont elles entament le flanc, ou qu'elles traversent de part en part comme les cluses du Jura, etc. Sans multiplier les exemples, comme il serait facile de le faire, nous pouvons formuler la conclusion que chaque forme de relief paraît réagir sur la forme à laquelle elle est associée. Les formes sont donc liées entre elles *génétiquement ;* on conçoit que l'existence de telle forme dépende de telle autre. Qu'est-ce à dire, sinon que pour pouvoir interpréter le modelé conformément à la réalité, pour comprendre en un mot le relief du sol, il nous faut le considérer comme le résultat d'une évolution, dont nous devons chercher à découvrir les lois?

Point n'est besoin d'une longue pratique de la topographie pour en reconnaître une des plus importantes.

De toutes les formes élémentaires, celle qui revient le plus souvent, à tel point qu'il n'y a presque aucune association où on ne la retrouve, c'est la forme vallée. Pas de plateau, si massif soit-il, que n'entaille ou n'échancre quelque vallée ; pas de pic, si abrupts soient ses versants, où l'on ne découvre des rigoles, première ébauche de vallées; même les cônes volcaniques les plus récents, qui semblent avoir conservé leurs formes géométriques, voient leurs flancs entaillés par des ravins s'élargissant de plus en plus. Dans les régions de collines, toute la topographie est souvent le résultat du développement d'un réseau de vallées (la fig. 3 en offre un exemple remarquable).

Le premier soin du topographe est toujours, on le sait, de chercher

le tracé des thalwegs avant de dessiner les courbes de niveau. Dans une région assez uniforme, ce tracé seul suffirait avec un petit nombre de points cotés pour figurer assez exactement le relief.

Que conclure de cette constatation? Si l'on observe que dans toute vallée coule d'habitude un cours d'eau, qu'une même vallée est en général d'autant plus profonde que la rivière est plus rapide, si l'on note tous les exemples d'érosion qui s'offrent à chaque pas au topographe suivant les thalwegs, on ne pourra échapper à la conclusion que les vallées ont été creusées par les rivières, et, puisque la vallée est la forme de relief prédominante, on arrivera à cette idée fondamentale :

Les formes du relief terrestre, envisagées dans tous leurs détails, résultent principalement de la sculpture du sol par l'érosion subaérienne, et le tracé du réseau hydrographique est un indice très important, le plus important peut-être, de la nature du relief.

Ces vérités se présentent d'elles-mêmes à l'esprit du topographe quelque peu attentif. Elles pénétrèrent dans le monde géographique dès que la topographie eut fait des progrès décisifs dans la représentation des formes du terrain et put livrer des cartes les figurant avec assez de fidélité. L'étude du réseau hydrographique apparut comme un des premiers éléments de la connaissance et de l'explication du relief du sol. Philippson, dans ses *Studien über Wasserscheiden* (1886), formula avec netteté quelques-unes des lois de l'érosion les plus importantes[1]. En Amérique, Powell, Gilbert avaient déjà précisé et développé largement ces idées en profitant de leur vaste expérience topographique, tandis qu'en France l'ouvrage magistral de MM^rs de la Noë et Margerie les condensait sous une forme savante[2]. Enfin, c'est à W. M. Davis qu'on doit la synthèse définitive des théories sur l'évolution du réseau hydrographique et son rapport avec les formes du relief. De plus en plus la disposition des vallées et des cours d'eau est envisagée comme la clef de l'explication du relief, et tient une place prépondérante dans toutes les études morphologiques.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que le pays où ces idées ont le plus facilement pris pied et rallié tous les esprits, celui où l'étude du tracé des vallées a fait l'objet des observations les plus pénétrantes et vivifié toutes les descriptions physiques, est celui où

1. Dès 1841 A. Surell, dans son *Étude sur les torrents des Hautes-Alpes*, en avait signalé quelques-unes (érosion remontante, niveau de base). En 1869, L. Rütimeyer (*Ueber Thal- und See-Bildung*, Basel) s'était élevé avec vigueur contre la théorie des vallées de fracture. Il fallait que la topographie moderne eût constitué pour à peu près toute l'Europe le dossier merveilleux de ses cartes détaillées, et que l'usage de ces documents précieux se fût généralisé, pour que ces idées si simples se répandissent.

2. Service géographique de l'Armée, *Les formes du terrain*, par G. de la Noë, avec la collaboration de Emm. de Margerie, Paris, 1888 (1 vol. texte et 1 vol. pl.).

Fig. 2. — Fragment topographique de la région des Causses : extrait de la carte de France à 1 : 200000 (équidistance des courbes 20 m.; les dépressions fermées les plus importantes sont marquées en pointillé).

Les vallées principales profondément entaillées (gorges du Tarn, de la Jonte et de la Dourbie) traversent le plateau sans presque influer sur sa topographie. Un chaos de protubérances arrondies et de dépressions sans écoulement superficiel où se perdent des vallées à peine ébauchées, le tout sans rapport avec les quelques vallons affluents très courts qui déversent leurs eaux dans les rivières maîtresses, voilà ce qu'on retrouve sur toute la surface des Causses. Le contraste est frappant avec la topographie des plateaux de la région parisienne représentée par la figure 3.

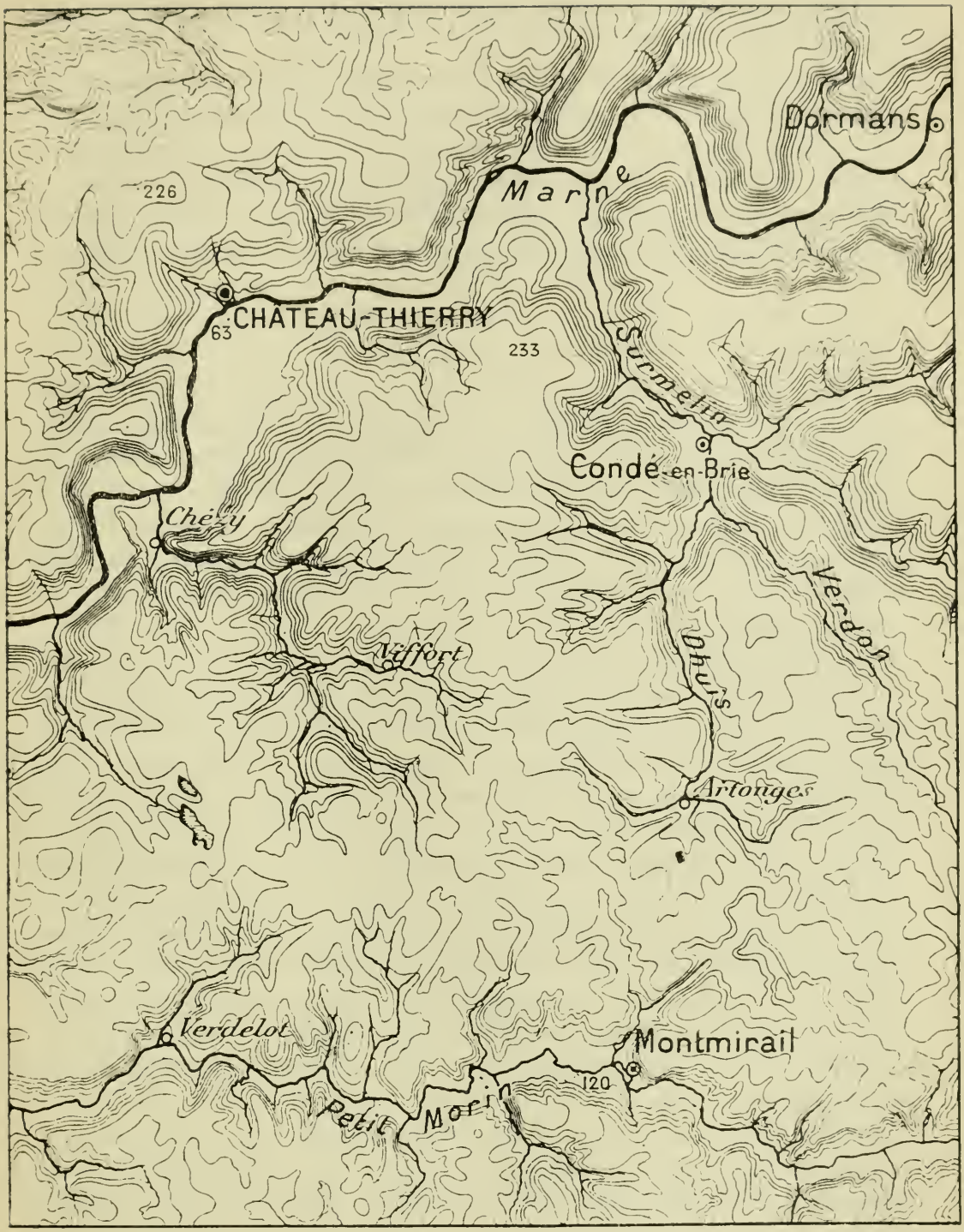


Fig. 3. — Topographie des plateaux calcaires Parisiens. (Brie.)
Extrait de la carte de France à 1 : 200 000 (équidistance des courbes 20 m.).

La topographie des plateaux est liée à celle des vallées maîtresses. De nombreuses vallées affluentes entament en effet la plate-forme de la Brie et se font sentir même à une distance notable de la Marne et du Petit Morin par des ondulations qui se précisent et prennent une forme de vallée encaissée dès qu'on les suit pendant quelques kilomètres vers l'aval.

Ce fragment peut servir aussi à faire saisir l'importance de l'érosion comme agent du relief. Toute la topographie résulte ici du développement d'un réseau de vallées.

le rapprochement est le plus grand entre topographes et géologues, les États-Unis[1]. En Europe, surtout en Allemagne et en Autriche où cependant le développement de la géographie physique a été singulièrement fécond, la topographie étant la spécialité d'un corps militaire, les géologues sont restés longtemps quelque peu étrangers ou hostiles aux idées dites de l'École américaine, tandis qu'en France, nous devons à l'initiative d'un topographe de génie d'avoir vu ces principes répandus de bonne heure avec la valeur d'idées originales.

III

L'expérience topographique nous a déjà révélé deux faits importants : liaison génétique des formes élémentaires, prédominance de la forme vallée. Elle nous a conduit par là à la découverte de deux principes essentiels de la morphologie rationnelle : le relief du sol résulte d'une évolution continue; l'agent le plus important de cette évolution est l'érosion. Nous pouvons en tirer encore plus d'un enseignement utile.

Le tracé des courbes de niveau figurant le relief ne s'appuie pas seulement sur les thalwegs, mais encore sur les lignes de rupture de pente. Si la pente du terrain était continue, les courbes se suivraient régulièrement avec un écartement constant sauf à l'endroit où elles croisent un thalweg; toute rupture de pente amène un rapprochement ou un écartement des courbes et leur imprime un crochet caractéristique (voir figures 4 et 5). Aussi n'y a-t-il rien qui attire plus l'attention que les lignes de rupture de pente; elles marquent toujours un accident topographique remarquable : rebord d'une terrasse ou d'un plateau, pied d'un escarpement, limite d'une plaine, d'un cirque, tracé d'une crête. Comment dès lors ne pas chercher la raison d'être de ces traits significatifs du relief, même si nous ne savions pas déjà que toute forme, pour être bien traduite, demande à être comprise?

Très facilement le topographe observera que la nature du sol change le plus souvent lorsque la pente varie brusquement (voir figure 4). Les vallées de la région parisienne offrent à chaque instant des exemples frappants de ce cas. L'observation de ces faits est si simple qu'on a pu obtenir, au Service géographique de l'Armée, que les officiers chargés de levés topographiques en Algérie et Tunisie marquent sur leur minute les affleurements de couches dures; tou-

1. On peut remarquer en outre que l'École américaine n'a pas connu la première étape dont nous avons parlé plus haut. La morphométrie ne semble pas y avoir été en faveur.

jours ces affleurements marquent exactement une ligne de rupture de pente[1].

Néanmoins le topographe aurait tort de croire que toutes les lignes de rupture de pente sont dues à des différences de nature des roches. Il rencontrera plus d'un exemple où cette loi paraîtrait en défaut. Souvent un géologue pourra lui expliquer cette anomalie en lui montrant que les couches du sol primitivement horizontales ont été disloquées, certaines parties de l'écorce terrestre se trouvant soulevées par rapport à d'autres parties affaissées (figure 4).

Mais tous les cas de rupture de pente ne seront pas encore expliqués. Le topographe peut se trouver en présence d'une vallée en gorge entaillée profondément dans un plateau élevé formé de roches calcaires parfaitement homogènes et non disloquées; ou encore d'une vallée assez large et à fond plat, dans un pays de collines où les mêmes roches affleurent partout (figure 5). Guidé par un géographe ayant une connaissance plus avancée des lois de l'érosion, il verrait que les lignes de rupture de pente marquent la limite de régions où l'érosion travaille sous des formes différentes.

Ainsi dans le cas des pays de collines, la rupture de pente qui suit le pied des versants de la vallée sépare le fond plat de cette vallée, où la rivière dépose ses alluvions, de la région où le ruissellement et l'érosion des petits affluents poursuivent la démolition du relief. — Dans le cas du plateau élevé entamé par un cañon, nous avons deux lignes de rupture de pente à la base et au sommet des murailles rocheuses, séparant trois régions où l'érosion prend des formes diverses : dans le fond de la vallée creusement et transport des matériaux par la rivière; sur les flancs escarpés, où l'eau ne ruisselle pas, décomposition des roches par les intempéries et les éboulements en résultant; enfin sur le plateau absence d'érosion superficielle, l'eau s'infiltre dans la masse calcaire, l'érosion est souterraine.

Ainsi les lignes de rupture de pente sont dues soit à des différences dans la nature des roches, soit à des dislocations des couches de l'écorce terrestre, soit enfin aux diverses formes d'activité de l'érosion.

Il en résulte que *l'étude rationnelle du relief n'est possible qu'en s'appuyant d'une part sur la connaissance exacte des lois de l'érosion, de l'autre sur les principes de la géologie stratigraphique et tectonique.*

1. Des réductions de ces minutes sont données dans les *Cahiers du Service géographique de l'Armée* formant une série intitulée : *Matériaux topologiques*.

Cette publication, non mise dans le commerce, a été signalée à plusieurs reprises dans la *Bibliographie* des *Annales*. Mais nous ne saurions laisser passer l'occasion d'attirer une fois de plus l'attention sur les précieux services qu'elle pourrait rendre et la valeur des documents qui y sont rassemblés sous forme de levés de précision, coupes, photographies et notes. Les officiers topographes ont été accompagnés à plusieurs reprises par des géologues, heureuse innovation dont on ne saurait trop se féliciter.

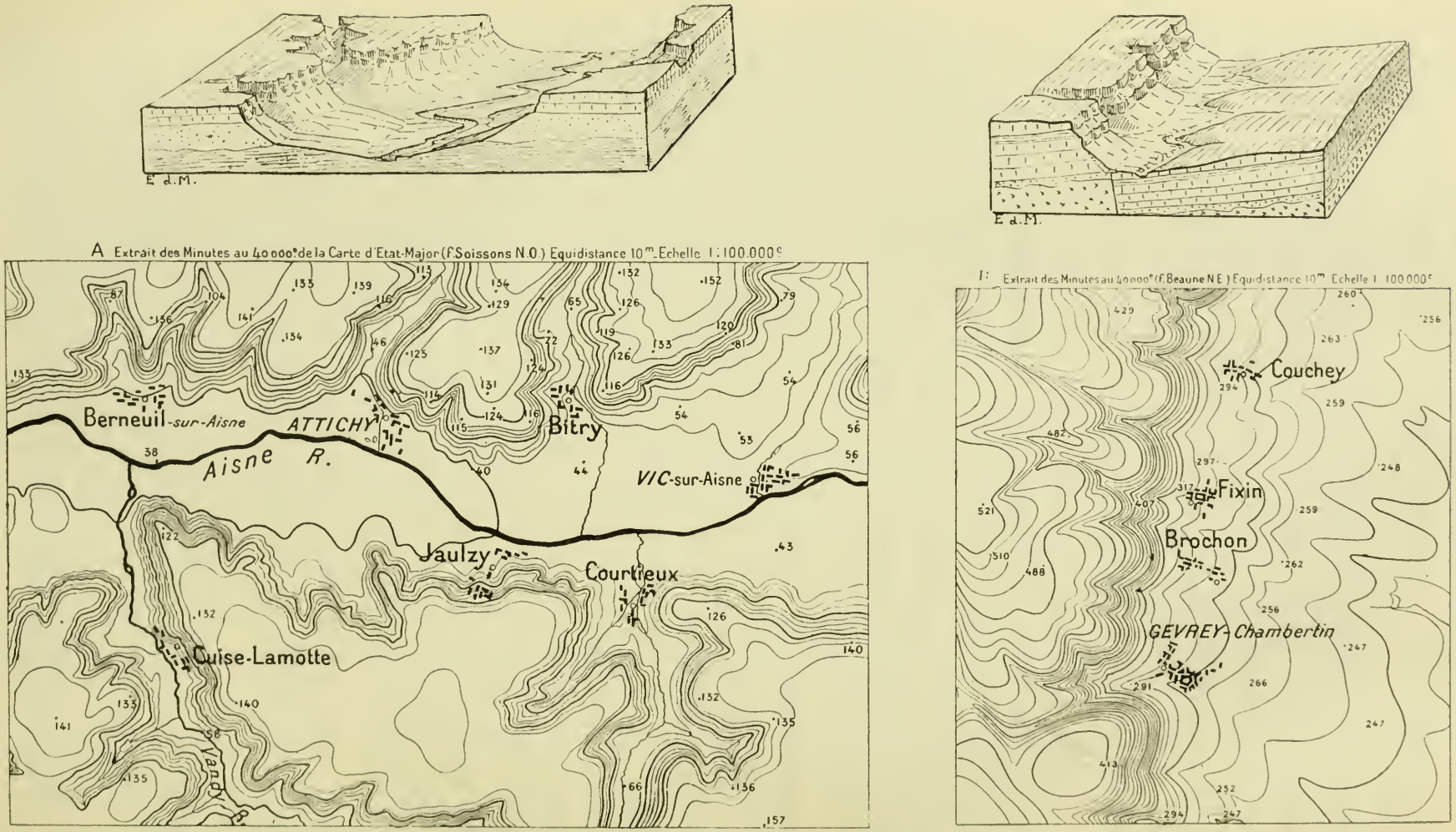


Fig. 4. — Deux cas de rupture de pente.

A. Érosion dans des roches de nature diverse (exemple emprunté au Soissonnais). — B. Dislocation par faille (exemple emprunté à la Côte-d'Or).

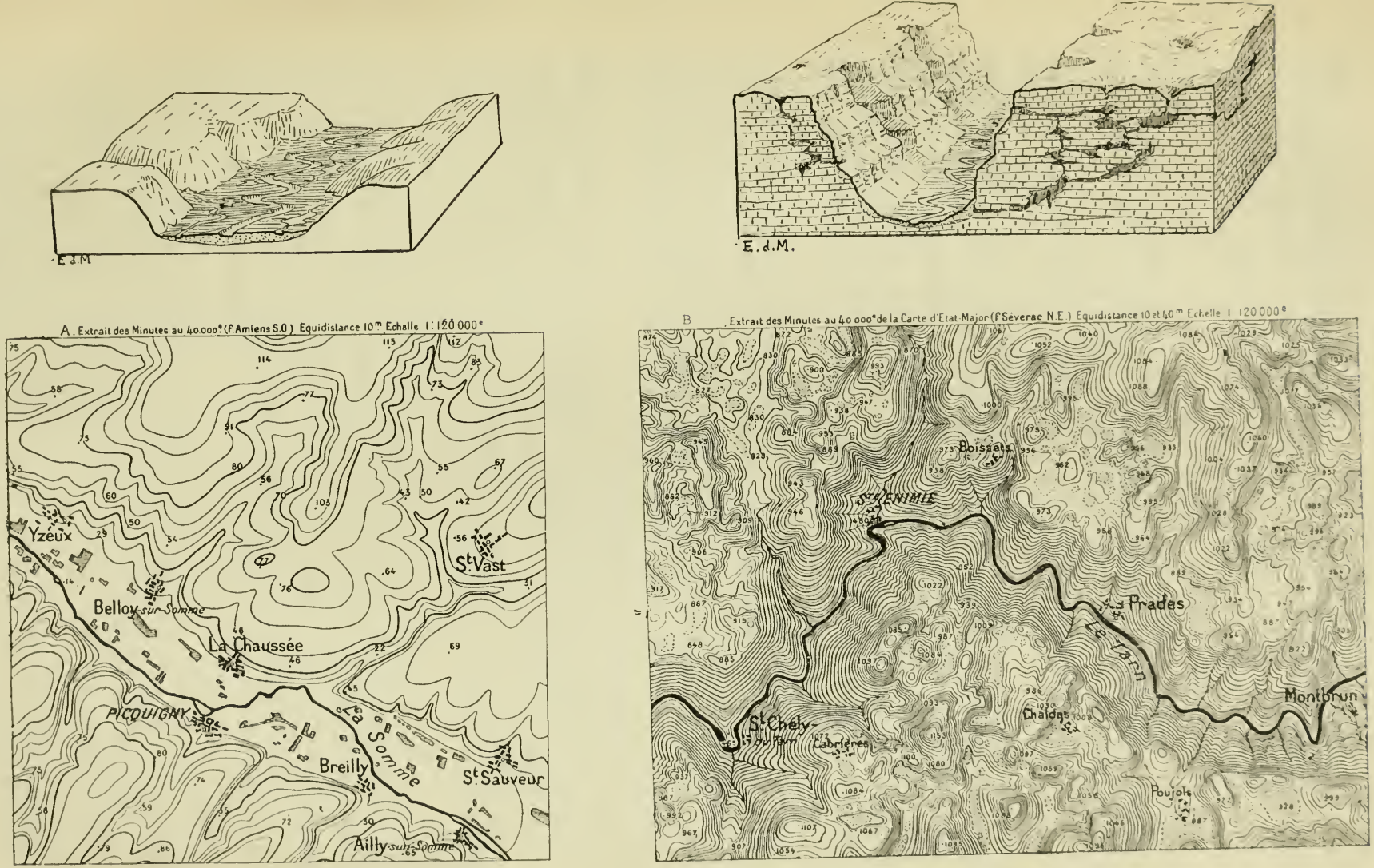


Fig. 5. — Deux cas de rupture de pente due à la localisation des diverses formes de l'érosion.

A. Accumulation et érosion proprement dite, cas d'une vallée à fond plat et marécageux (exemple emprunté à la Picardie). — B. Érosion subaérienne et érosion souterraine, cas de plateaux calcaires élevés entamés par des cañons (exemple emprunté à la région des Causses).

Ces vérités ont pénétré dans le monde géographique dès que les levés géologiques détaillés ont commencé avec l'appui des cartes topographiques. On ne doit pas s'étonner, puisque ce sont surtout des géologues qui ont su en montrer les explications fécondes, que l'importance de la géologie ait été particulièrement mise en lumière. Il est cependant utile de ne pas oublier que les conditions géologiques : nature des roches, dislocations tectoniques, ne sont que des agents modifiant la marche de l'érosion, dont il importe avant tout de bien connaître les lois et les modes variés d'action [1].

On voit que la pratique de la topographie conduit à des constatations qui, pour un esprit quelque peu réfléchi, sont le germe des principes les plus généraux de l'étude rationnelle du relief. Si l'on voulait pousser plus loin encore l'analyse et supposer que le champ d'opérations du topographe s'étende à des pays très éloignés — ce qui, par exemple, était le cas des topographes américains se transportant des Appalaches aux Montagnes Rocheuses, — on pourra aisément faire sortir de cette expérience plus étendue quelques principes plus délicats d'une application fort utile.

Parmi les associations de formes élémentaires, il en est de particulièrement importantes pour le topographe. Ce sont celles où la même forme se répète à l'infini donnant son caractère à l'ensemble du pays. Elles frappent aisément le voyageur le plus inattentif par la répétition constante des mêmes traits dans le paysage. Il n'est pas besoin d'insister sur leur intérêt géographique.

Or l'expérience topographique s'étendant à des contrées assez éloignées montrera que les formes élémentaires qui constituent ces associations existent à peu près partout à la surface du globe, mais ne se groupent en associations couvrant de vastes espaces qu'en des régions déterminées de climat spécial. Ainsi on trouve à peu près dans tous les pays des dunes, des lacs glaciaires, avec roches moutonnées, des vallées à parois abruptes, localisés soit au bord de la mer, soit dans les hautes montagnes, soit dans les régions de plateaux calcaires ou gréseux. Mais les dunes ne s'étendent sur de vastes espaces et ne deviennent la forme de relief prédominante que dans les régions désertiques; — les lacs glaciaires et roches moutonnées ne deviennent l'élément dominant de toute la topographie que dans des régions froides, soumises encore il y a peu de temps au régime du Groenland actuel; — les vallées à parois abruptes ne sont la forme dominante et exclusive que dans les zones de déserts tropicaux.

Une conclusion d'une importance très grande sort de ces considérations. Les formes du relief sont en relation avec le climat. Le climat

1. C'est ce que mieux que tout autre a compris Mr A. de Lapparent, dont les *Leçons de géographie physique* commencent par l'étude des lois de l'érosion.

est un des facteurs du relief. On verrait en étudiant les lois de l'érosion que son influence s'explique parce qu'il assure la prépondérance à tel ou tel mode d'érosion, à l'exclusion parfois de tous les autres[1].

IV

Arrêtons ici cette analyse, qu'on pourrait aisément pousser encore plus loin. Elle a suffi pour montrer que la pratique intelligente de la topographie conduit de la morphologie descriptive à la morphologie génétique, et forme en somme une introduction naturelle à l'étude du relief du sol.

Il serait aisé de faire voir les avantages que l'on serait en droit d'attendre d'une familiarité avec les méthodes topographiques dans tout ordre de recherche morphologique. N'est-il pas permis de penser que parfois nos études des formes du relief s'égarent quelque peu, sous prétexte d'explication, dans la description du sous-sol? Ne sommes-nous pas quelquefois le jouet de ce qu'on pourrait appeler le mirage causal oubliant presque dans l'effort fait pour découvrir les causes des contrastes du relief de nous rendre un compte exact de ce relief lui-même?[2]. Souvent une analyse rigoureuse des formes peut conduire déjà bien loin dans la voie de leur interprétation rationnelle. Quels plus beaux exemples en citer que les études de Davis sur le réseau fluvial, celles de Richter sur les formes glaciaires des Alpes? Maintenir l'esprit dans cette voie, le ramener à cette méthode féconde et vraiment originale des recherches morphologiques, ne serait pas un mince avantage d'une sévère discipline topographique. Qu'on ne craigne pas pour cela un retour en arrière vers la morphologie purement descriptive. Nous avons suffisamment montré qu'au contraire la topographie bien comprise est inspiratrice de l'esprit de recherche et d'explication génétique.

En tout cas, nous ne croyons pas trop nous avancer en affirmant qu'un enseignement pratique de la topographie rendrait aux étudiants géographes de signalés services, et leur faciliterait notablement l'accès et la compréhension des problèmes variés et attrayants qu'offre l'étude du relief du sol. En dehors des exercices sur le terrain, qui sont indispensables, on trouverait facilement un certain nombre

1. Tous les topographes ont noté que dans les climats secs les pentes des versants sont plus raides, toutes choses égales d'ailleurs, que dans les climats humides (Gilbert, de la Noë). C'est une constatation que peuvent faire chaque jour nos officiers topographes, transportés de France dans le Sud-Algérien.

2. Tous ceux qui ont pratiqué quelque peu l'enseignement géographique ou suivi de près la bibliographie de pays encore peu connus savent combien il y a là un écueil dangereux pour le débutant. Rien de plus commun que de voir l'étudiant novice ou le géographe d'occasion entasser pêle-mêle les détails géologiques inutiles ou même mal compris.

d'exercices pratiques applicables dans un laboratoire, même de ressources modestes, et susceptibles d'ouvrir les yeux et l'intelligence à l'observation des formes [1]. Est-il besoin de dire que la géographie physique ne serait pas seule d'ailleurs à profiter d'un enseignement qui ferait pour tous des cartes une image vivante, et de la nature un objet d'attention et de curiosité sans cesse en éveil ?

E. de Martonne,
Professeur de Géographie
à l'Université de Rennes.

1. Je signale à titre d'indication quelques-uns des exercices pratiques que j'ai pu faire faire aux élèves de l'Université de Rennes : profils longitudinaux de vallées, profils transversaux de vallées et de régions montagneuses, dessin de reliefs vus en perspective, essai de représentation en courbes de niveau figuratives d'un relief vu en perspective, essai de représentation en courbes de niveau figuratives d'une portion de vallée d'après une photographie, essai de mise en perspective d'un panorama d'après une carte topographique, etc.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LA CARTOGRAPHIE DE L'ESPAGNE

Sommaire : L'Atlas de López, p. 401. — L'Institut géographique et statistique de Madrid, I. Historique de l'Institut, p. 402; II. Géodésie, p. 404; III. Nivellements de précision, p. 406; IV. Dénombrement, p. 407; V. Cadastre et Topographie, p. 407; VI. La carte générale à 1 : 50 000, p. 408. — Le Dépôt de la Guerre, p. 410. — Le Dépôt hydrographique, p. 411. — La Commission de la Carte géologique, p. 412. — L'œuvre cartographique de F. Coello, p. 412. — La carte de Valverde, p. 415. — La carte de Galice de D. Fontan, p. 415. — Travaux de J. Almera, p. 415. — Travaux des membres du Club Alpin Français, p. 416. — Cartes générales diverses, p. 418.

Les pages qui suivent ne sauraient prétendre à former un travail complet sur la cartographie de l'Espagne; on y trouvera le simple énoncé des principales sources actuelles que le cartographe peut mettre à profit pour dresser une carte de ce pays, et dont en général les ouvriers de la science pourront user pour en étudier, chacun à leur point de vue, telle ou telle partie.

Pour le Portugal, les lecteurs des *Annales* trouveront tous les renseignements analogues dans le numéro du 15 octobre 1894, où Mr Paul Choffat les donne dans l'article intitulé : *Institutions et sociétés s'occupant de l'étude du sol du Portugal et de ses colonies*[1].

L'Atlas de López. — Il convient d'abord, tout au moins pour mémoire, de mentionner l'Atlas de D. Tomás López[2], publié à la fin du XVIIIe siècle, parce que, rigoureusement, c'est encore le seul document chorographique complet, à échelle moyenne, qui existe de la Péninsule Ibérique ; mais il ne s'appuie guère que sur des renseignements descriptifs, fournis par le haut et bas clergé, par les corregidores, intendants, ingénieurs en chef, et sur quelques cartes manuscrites locales et un petit nombre de levés réguliers.

Cet atlas se compose de 98 feuilles, représentant, séparément, les 36 divisions administratives de l'Espagne à cette époque : royaumes, provinces, etc.; les échelles varient de 1 : 140 000 à 1 : 646 000, soit en moyenne 1 : 300 000. Elles donnent un figuré de l'orographie. Le méridien initial est tantôt celui de Madrid, tantôt celui du Pic de Teyde

1. *Annales de Géographie*, IV, 1894-1895, p. 47-55.

2. D. Tomás López, né à Madrid en 1730 et mort dans cette ville le 19 juillet 1802; il s'intitule : *Geógrafo de los Dominios de S. M.*

(Tenerife). Il a été publié de 1765 à 1798; une réédition en aurait été faite en 1831, et une autre en 1844 par D. Tomás Beltrán Soler[1].

Bien que suranné, l'atlas de López est précieux en ce qu'il donne les limites des anciennes divisions territoriales à une époque voisine de celle où ont été créées les provinces actuelles.

L'Institut géographique et statistique de Madrid. — I. *Historique de l'Institut.* — Le service chargé de l'établissement de la carte officielle d'Espagne, actuellement « Instituto geográfico y estadístico », existe en fait depuis 1853, avec des variations successives dans sa dénomination, dans l'étendue de ses attributions et après avoir ressorti à divers ministères. Toutefois la composition de son personnel exécutif, surtout en ce qui concerne la géodésie, est demeurée à peu près immuable, de même que le plan d'exécution des travaux.

Une ordonnance royale, en date du 11 janvier 1853, prescrivait l'exécution d'une grande carte topographique de l'Espagne, et à cet effet, le ministre de Fomento[2] instituait une commission chargée d'en

1. L'exemplaire qui se trouve au département des Cartes de la Bibliothèque nationale (cote 2920) est de 1810, avec une carte générale à 1 : 1 230 000 qui porte la cote Bf-XII. Voici la liste complète de ces cartes avec leurs dates et leurs échelles approximatives, déterminées graphiquement d'après les longueurs des degrés sur le méridien :

Castilla la Nueva : Madrid (1773), 1 : 260 000 ; Toledo (1766), 1 : 553 000 ; Guadalaxara (1766), 1 : 380 000 ; Cuenca (1766), 1 : 550 000 ; Prov. de la Mancha (1765), 1 : 615 000.

Castilla la Vieja : Prov. de Burgos (partie, 1784), 4 f., 1 : 180 000 ; Partido del Bastón de Laredo, del corregimento de Villarcayo ; Partidos de Castilla la Vieja en Burgos, y de Miranda de Ebro (1774), 4 f., 1 : 176 000 ; Partidos de Santo Domingo de la Calzada y de Logroño, correspondientes á la prov. de Burgos (1787), 1 : 280 000 ; Provincias de Soria (1783), 1 : 188 000 ; de Segovia (1773), 1 : 240 000, de Ávila (1769), 1 : 426 000, ensemble 4 f.

Reyno de León : Parte de la prov. de León (1786), 1 : 139 000, 5 f. ; Partido de Ponferrada, que suelen llamar régularmente, prov. del Vierzo (1786), 1 : 139 000, 2 f. ; Principado de Asturias (1777), 1 : 253 000, 4 f. ; Prov. de Palencia (1782), 1 : 220 000, 2 f., Prov. de Toro, partidos de Toro (1784), 1 : 220 000, Carrión y Reynosa (1785), 1 : 242 000, 2 f. ; Provincias de Valladolid (1779), 1 : 195 000, de Zamora (1773), 1 : 215 000, de Salamanca (1783), 1 : 182 000 ; ensemble, 9 f.

Reyno de Galicia : Provincias de Betanzos, Mondoñedo, la Coruña, Lugo, Santiago, Tuy, Orense (1784), 1 : 325 000, 4 f.

Provincia de Estremadura (1798), 1 : 428 000, 4 f.

Andalucía : Reyno de Sevilla (1767), 1 : 320 000, 4 f. ; Reyno de Córdoba (1797), 1 : 255 000 ; 2 f., Reyno de Jaén (1787), 1 : 338 000, 1 f. ; Reyno de Granada (1795), 1 : 407 000, 4 f.

Reyno de Murcia (1768), 1 : 640 000, 1 f.

Corona de Aragón, Reyno de Aragón (1765), 1 : 382 000, 4 f. ; Principado de Cataluña (1776), 1 : 322 500, 6 f. ; Reyno de Valencia (1762-1788), 1 : 382 000, 4 f. ; General de las islas Baleares y Pithyusas (1793), 1 : 485 000, 2 f.

Reyno de Navarra (1792), 1 : 154 000, 2 f.

Provincias Bascongadas : Señorio de Vizcaya (1769), 1 : 240 000, 1 f. Provincia de Guipúzcoa (1770), 1 : 209 000, 1 f. ; Provincia de Álava (1770), 1 : 212 000, 1 f.

L'Atlas renferme en outre une carte du Portugal en 8 f. (1 450 000), datée de 1778.

2. Le « Ministerio de Fomento » ou « Fomento » (c'est-à-dire : développement) comprend : 1° le Ministère des Travaux publics, duquel relèvent l'Agriculture, les Travaux publics, les Mines, etc. ; 2° l'Instruction publique et les Beaux-Arts.

étudier le projet et arrêtait que les décisions de cette commission seraient soumises au contrôle supérieur d'une « *junta* », dont le maréchal de camp (général de division) Monteverde fut nommé président. Le brigadier général (général de brigade) D. Fernando Garcia San Pedro en fut vice-président, et reçut en outre la direction immédiate des travaux d'étude[1].

A la fin de 1859 (loi du 5 juin), après un laps de temps de cinq années, la carte passe à la commission de statistique, nommée postérieurement « Junta general de Estadística », dépendant de la présidence du Conseil des ministres, laquelle donne son entière approbation aux projets et travaux antérieurs; le personnel militaire est conservé, avec mission de continuer les travaux géodésiques. En 1861 (21 avril), après un retard considérable occasionné par la guerre du Maroc, nouvelle organisation de la Junta, qui se compose de trois directions : géodésie, topographie, géologie, la première placée sous la direction du marquis de Hijosa de Álava, directeur général, avec le brigadier D. Francisco de Luxán, directeur de la section de géodésie, et le colonel D. Francisco Coello, directeur des opérations topographiques cadastrales.

Pendant cette période de 1861 à 1863, aux quatorze officiers qui composaient déjà le personnel, viennent s'en joindre huit autres, et les travaux sont poussés activement.

En 1865, la Junta ne comprend plus que deux directions : statistique et topographie, et une commission spéciale, instituée près de la Junta, composée d'ingénieurs de divers services, est chargée des travaux hydrologiques, géologiques et forestiers.

En 1866, à la suite de la démission du colonel Coello, qui était alors Directeur général des opérations géographiques auprès du Conseil des Ministres, les travaux de la Carte furent confiés au Dépôt de la Guerre, toujours avec le même personnel, constitué en une section de ce Service.

Le 4 janvier 1870, par un décret du Régent, ces travaux retournent à la Présidence du Conseil des Ministres, par création d'une sous-direction de la Direction générale de statistique, et sont exécutés par douze des mêmes officiers que précédemment; puis, le 27 du même mois, les Córtes constituantes décident que les dépenses de cette Direction générale seront portées au chapitre du Ministère de Fomento. Cette Direction prend dès lors le nom de *Instituto geográfico y estadístico,* qu'elle a conservé depuis lors.

1. Il n'est que juste de mentionner aussi les noms des savants officiers qui composèrent la commission : MM^rs^ Frutós Saavedra Meneses, officier d'artillerie, Carlos Ibáñez, Manuel Recacho, Juan Ibarreta, officiers du génie; Juan de Velasco, Joaquin Sánchez, Pedro Zea et Fernando Monet, officiers d'État-major. Plus tard, le personnel s'accrut de MM^rs^ Félix Hurtado de Corcuera, de l'artillerie; Ramón Soriano, Lino Vea Murguía et Joaquin Barraquer, du génie; Manuel Ruíz Moreno, Pedro Peñaredonda, César Quiroga et Rafael Assin, de l'État-major.

En 1872, le colonel Ibáñez étant directeur général, commence la publication du nivellement de précision (nivelaciones de precisión) et, en 1875, celle de la première feuille de la Carte générale à 1 : 50 000.

En 1877, l'Institut est réorganisé d'une manière qui semble définitive : toujours dans le ressort du Fomento, « il est, dans l'ordre administratif, une direction générale, et, dans l'ordre scientifique, un centre national, consacré à la géographie mathématique et à la statistique d'Espagne ».

Son personnel comprend désormais : un directeur général, chef supérieur administratif, adonné aux sciences physico-mathématiques; des géodésiens appartenant aux corps de l'artillerie, du génie et de l'État-major de l'Armée et aux Ingénieurs des Chemins (Ponts et Chaussées), des Mines et des Forêts (*Ingenieros de Montes*); un astronome; un corps de topographes; un corps de statistique; des auxiliaires de géodésie; un conservateur des instruments et du matériel scientifique et le personnel subalterne.

Les géodésiens sont chargés des réseaux géodésiques du premier ordre; les topographes de ceux du deuxième et du troisième ordre; le corps de topographes est partagé en brigades pour les travaux de campagne.

C'est D. Carlos Ibáñez [1], colonel du génie, qui fut le premier directeur général de l'Institut, du 18 mars 1873 au 7 novembre 1890, après avoir participé à tous les travaux de la commission de la Carte générale d'Espagne, commission dont il fut membre depuis sa création en 1853; éminent géodésien, membre de l'Académie des Sciences de Madrid, et plus tard président de la Commission internationale du mètre, il a terminé sa carrière comme général de division (mariscal de campo), avec le titre de marquis de Mulhacén, que lui avait valu la jonction de l'Espagne avec l'Algérie.

Les directeurs qui lui ont succédé furent MM^rs Francisco de Paula Arrillaga, ingénieur des Forêts (1890-1895), Federico Cobo de Guzmán, ingénieur des Mines (1895-1897), Bernardo Mateo Sagasta, ingénieur agronome (1897-1899), Carlos Barraquer, général du génie (1899-1901), Vicente López Puigcerver, colonel d'État-major (1901-1902), et Francisco Martín Sánchez, colonel d'artillerie, sénateur, le directeur actuel.

II. *Géodésie.* — Entrepris en 1853, comme il est dit ci-dessus, et terminé, sauf pour les derniers calculs de compensation, en 1894, le canevas géodésique de l'Espagne se compose, pour le réseau du 1er ordre, des quatre chaînes méridiennes de Salamanca, Madrid, Pamplona et Lérida, des quatre chaînes suivant les parallèles de la côte Nord, de Palencia, Madrid, Badajoz, des chaînes

1. D. Carlos Ibáñez é Ibáñez de Ibero, marqués de Mulhacén, né à Barcelone en 1825, mort à Nice en janvier 1891.

de la côte Est et de la côte Sud, et de la jonction avec les Baléares jusqu'à Menorca; il s'appuie sur la grande base centrale de Madridejos et sur les bases de Lugo, Olite, Vich, Arcos de la Frontera et Cartagena, avec trois petites bases dans les Baléares. D'autre part, il se rattache aux quatre observatoires de la Péninsule : Madrid, San Fernando, Coimbra et Lisbonne, et à la base de Batel en Portugal; il est relié au réseau français et aux deux bases de Gourbera et de Perpignan par les deux extrémités de la chaîne des Pyrénées; la chaîne de la côte Est se rattache à la Méridienne de Dunkerque, dont elle emprunte les signaux situés en Espagne, et celle de la côte Sud se joint au réseau algérien par les sommets espagnols du Mulhacén et de la Tetica et par ceux du Filhaoussen et de M'sabiha en Algérie.

Le contact avec le réseau portugais se fait par le parallèle de Palencia aux signaux de Marofa, Jarmello et San Cornelio, par celui de Badajoz aux signaux de Contenda et Reducto, et par la chaîne Sud à ceux de Granada et Monte-Gordo; ces signaux communs appartiennent au 1er ordre portugais.

Les « quadrilatères », compris entre les chaînes méridiennes et parallèles précitées, sont remplis par des triangles complémentaires du 1er ordre; ils portent les noms des villes principales qui s'y trouvent incluses : Lugo, Carrión de los Condes, Vitoria, Huesca, Séo de Urgel, Alcáñices, Valladolid, Guadalajara, Caspe, Igualada, Cáceres, Toledo, Albacete, Requena, Valencia, Aracena, Córdoba, Úbeda et Murcia. Enfin, sur les 35 capitales de province qui font partie du réseau du 1er ordre, ou lui sont reliées, 26 ont été déterminées par triangulation, et 19 par des observations de longitude et de latitude faites par le personnel de l'Observatoire de Madrid.

La longueur des côtés des triangles du 1er ordre est de 20 à 30 km. Le nombre de leurs sommets dépasse 500.

Le réseau du 2e ordre et celui du 3e sont déterminés au fur et à mesure des exigences des levés cadastraux et topographiques; ils ont été d'abord entrepris pour les provinces de Madrid et de Toledo, etc. Toutefois, les réseaux complets avaient été établis pour le Guipúzcoa et pour les Baléares. Mais les opérations topographiques consécutives ont été ajournées et les efforts ont porté uniquement sur les provinces du Centre et du Sud.

Le réseau du 1er ordre n'est pas seulement destiné à encadrer les opérations topographiques subséquentes. On en a aussi tiré d'importants résultats scientifiques : différences de longitude entre l'Observatoire de Madrid et ceux d'Alger, de Paris, et des autres observatoires de l'Europe; pour la métrologie, par la jonction de l'Algérie à l'Espagne, mesure d'une importante lacune de l'arc de méridien qui s'étend aujourd'hui de la mer Glaciale au parallèle de Ouargla, sur 29° environ; expériences sur la mesure si délicate des bases. Celle

de la grande base de Madridejos (dans la province de Toledo), sur une longueur de plus de 14 1/2 km., servit à élucider la question, longtemps débattue entre les géodésiens, de savoir si en prolongeant jusqu'aux deux signaux géodésiques du premier ordre les plus proches, à l'aide des procédés de la trigonométrie, une base courte mesurée directement, on obtient un résultat aussi digne de confiance qu'en mesurant directement une ligne de grande étendue, aboutissant à ces deux signaux. Les conclusions ont été pour l'affirmative : la mesure directe donna, pour la distance entre les deux termes extrêmes (Carbonera et Bolos), une longueur de 14 662^{m},885 (réduite au niveau de la mer) et la mesure indirecte 14 662^{m},889, soit 4 mm. d'écart seulement.

La jonction de l'Algérie avec l'Espagne a été faite en collaboration par les géodésiens des deux gouvernements sous la direction du général Ibáñez et du colonel Perrier, membre de l'Institut de France, chef du Service géographique de l'Armée. Ce rattachement, de la première importance au point de vue de la géodésie spéculative, eut lieu en septembre et octobre 1879. Il consistait essentiellement dans la mesure d'un énorme quadrilatère, avec des visées absolument insolites de 83 à 270 km., s'appuyant en Espagne sur les stations du Mulhacén (province de Grenade, point culminant de la Sierra Nevada et de toute l'Europe Occidentale, 3 481 m.) et de la Tetica de Bacares (province de Almería, culmen de la Sierra de los Filabres, 2 080 m.) et, en Algérie, aux stations primordiales du Filhaoussen (extrémité d'un chaînon situé au Sud de Nemours, 1137 m.) et de M'sabiha (sommet du Djebel Murdjardjo dans l'Ouest d'Oran, 591 m.).

Le récit détaillé de ces opérations se trouve dans l'ouvrage intitulé : *Jonction géodésique et astronomique de l'Algérie et de l'Espagne*, et publié à la fois par les deux établissements géodésiques. Ce récit, très attachant, fait voir à quelles rudes épreuves furent soumises l'endurance et la patiente ténacité des opérateurs, aux prises avec les difficultés du terrain, les brumes marines et les intempéries, celles-ci particulièrement graves et dangereuses au Mulhacén, où le colonel Barraquer eut à lutter contre la neige, le froid et les décharges électriques. Quoi qu'il en soit, ces efforts furent couronnés d'un plein succès. Il est de toute équité de relater ici que ce succès fut dû en grande partie à l'emploi de la lumière électrique et des projecteurs qui venaient d'être imaginés par le colonel du génie français Mangin.

III. *Nivellements de précision.* — Les altitudes conclues des distances zénithales mesurées par les géodésiens ne peuvent suffire, comme quantité et surtout comme précision, pour l'établissement de la carte par les topographes et pour les besoins des travaux publics : c'est pourquoi l'Institut géographique et statistique entreprit vers 1871 l'œuvre considérable des nivellements de précision de l'Es-

pagne. Les premiers résultats (ligne de Madrid à Santander) en furent publiés en 1872 dans les *Memorias*. Les altitudes se rapportent au niveau moyen de la mer à Alicante, et le réseau prend contact avec le nivellement général français au Pertus, au Somport, à Béhobie, etc. Actuellement, il sillonne tout le royaume en suivant les principales voies de communication : chemins de fer, « carreteras » générales, provinciales, vicinales, etc. ; la longueur mesurée jusqu'ici est d'environ 15 000 km.

Ce réseau primordial est complété par des nivellements du deuxième ordre et par un lacis de traverses, espacées d'environ 600 m.

Comme terme de comparaison, il a été installé trois maréographes à Alicante, Cádiz et Santander, et il a été conclu alors que le niveau moyen de la mer est plus élevé qu'à Alicante de 40 cm. à Cádiz et de 60 cm. à Santander[1].

IV. *Dénombrement.* — Les cartographes d'aujourd'hui se préoccupent de mettre les signes représentatifs des localités en rapport avec la population agglomérée au chef-lieu; de là, pour eux, le besoin de posséder le dénombrement de chaque pays. En Espagne, ce dénombrement est publié par l'Institut géographique et statistique dans l'ouvrage intitulé *Censo de la población;* le dernier, en 2 tomes, donne la population en 1900. En outre, une importante et belle publication de l'Institut donne en tous détails (un fascicule par province) la population totale au 1er janvier 1888 de chaque élément de commune (ayuntamiento), avec le nombre des maisons habitées, etc. Malheureusement elle ne donne pas la population agglomérée; mais il est facile de la conclure, avec une approximation suffisante, de ce nombre de maisons. Cet ouvrage est intitulé : *Nomenclátor de las ciudades, villas, lugares, aldeas y demás entidades de población de España en 1° de enero de 1888*. En France, nous n'avons rien d'équivalent.

V. *Cadastre et Topographie.* — Outre la direction des travaux de géodésie et de topographie, la Junte de statistique avait aussi celle des levés cadastraux; au début, le programme, très ample, comportait l'exécution simultanée de ces levés et des opérations topographiques. Pour ce but, il avait d'abord fallu recruter et instruire un personnel subalterne d'aides topographes du cadastre, d'arpenteurs, de portemires et de manœuvres; les aides topographes concouraient également aux opérations géodésiques, en faisant fonctions d'auxiliaires dans les brigades de géodésiens; ce sont eux qui ont déterminé les triangles du 3e ordre ou les triangles de liaison dont les côtés n'avaient pas plus de 5 km. de longueur, et les triangles, destinés aux levés de détail, dont les côtés n'avaient pas plus de 1 km. Ils ont mesuré les bases

1. En France, le Service du nivellement général est arrivé à une conclusion bien différente : le niveau de la mer a été trouvé identique pour l'Océan et la Méditerranée.

nécessaires, fait les nivellements des environs de villes, les profils transversaux. Les géomètres, avec l'aide des porte-mires et manœuvres, étaient chargés des levés parcellaires, aussi bien dans les campagnes que dans les villes. L'échelle adoptée pour ces levés, dits kilométriques, était de 1 : 2 000 pour les campagnes et de 1 : 500 pour les villes ; on en tirait des cartes d'ensemble de districts à l'échelle de 1 : 20 000. Le relief du terrain était également mesuré, et exprimé par des courbes de niveau à l'équidistance de 5 m. sur les mappes à 1 : 2 000 et de 10 m. sur les plans d'ensemble.

En 1866, malgré les efforts vigoureux faits par le colonel Francisco Coello, les levés cadastraux furent suspendus, sans doute pour des raisons d'ordre politique ou financier.

Ces levés ne se sont guère étendus au delà de la province de Madrid et de quelques « términos » (territoires municipaux) dans celles de Murcia, Granada, Soria, Toledo et Cuenca.

Depuis lors, le rôle des opérateurs de l'Institut, vis-à-vis du cadastre, se borne à arrêter sur le terrain la délimitation des « términos », à en faire l'abornement. Les levés topographiques avec leurs triangulations de détail sont ensuite exécutés et la rédaction en est faite à 1 : 25 000. Les plans ainsi obtenus comportent l'hydrographie détaillée, les voies de communication, les habitations, les cultures de toute sorte, etc., sans levés parcellaires ; ils sont ensuite publiés en autographie. Les formes du terrain y sont représentées par des courbes de niveau à l'équidistance de 10 m., déterminées à la vue du terrain et appuyées sur les nivellements géométriques précités. D'après le dernier catalogue de l'Institut, ces plans autographiés sont en vente pour les provinces de Córdoba, Sevilla et Cádiz, au fur et à mesure de leur achèvement. La topographie est complètement terminée pour les provinces de Albacete, Ciudad Real, Córdoba, Guadalajara, Huelva, Jaén, Madrid et Toledo ; elle est en voie d'exécution ou d'achèvement pour celles de Alicante, Almería, Ávila, Badajoz, Cáceres, Cuenca, Granada, Málaga, Murcia, Salamanca, Sevilla, Teruel et Valencia.

VI. *La carte générale à 1 : 50 000.* — Dans une séance d'avril 1866, la Junte supérieure avait adopté pour la carte générale d'Espagne l'échelle régulière de 1 : 100 000, et le système de la projection orthogonale, appliqué individuellement à chaque feuille de la carte ; c'est ce qu'on appelle communément la *projection polyédrique* ou *polycentrique*. Ultérieurement, l'échelle prescrite a été 1 : 50 000, avec le même parti pris pour la projection. Cette disposition, très commode, est maintenant adoptée par la plupart des États qui ont établi leur carte à la fin du siècle dernier, notamment l'Allemagne (depuis très longtemps, la Prusse et la Saxe), l'Autriche-Hongrie, l'Italie, les États-Unis, etc. ; et, en France, le Service vicinal au Ministère de l'Intérieur

et le Service géographique pour la nouvelle carte de France à 1 : 50 000, tout récemment entreprise[1].

Chaque feuille du 1 : 50 000 espagnol, limitée par des méridiens et des parallèles, et ayant, par suite, la forme légèrement trapézoïdale, comprend exactement 10′ sexagésimales en latitude, soit six zones de feuilles par degré, et 20′ en longitude, soit trois colonnes par degré; la colonne centrale est à cheval sur le méridien initial (Observatoire de Madrid), à 6° 01′ 34″ W de Paris; de sorte que les feuilles ont uniformément une hauteur de $0^m,355$, sur une largeur variable de $0^m,58$ en moyenne; et cela donne un total de près de 1 080 feuilles pour tout le royaume. Ce chiffre est inquiétant pour l'avenir de cet important ouvrage, si les géographes de l'Institut n'adoptent pas des procédés plus rapides que ceux dont ils ont usé jusqu'ici.

Le terrain figuré sur chaque feuille est strictement limité aux côtés du cadre, sans emprise sur les marges; la carte est gravée sur pierre à l'Institut même; les écritures, du type particulier à l'Espagne, sont très bonnes; le tirage est également fait dans les ateliers de l'Institut; il est d'un bon aspect, et le repérage des couleurs en est irréprochable.

Cinq couleurs sont employées dans l'impression : le noir pour toutes les écritures, pour les limites, les chemins de fer, les chemins non classés, pour certains signes de culture (vignes, orangers, terres labourables), pour les escarpements et les dunes : le bleu pour les eaux; le rouge pour les routes classées (*carreteras*) de trois ordres, construites ou en construction, pour les canaux en maçonnerie, les habitations, les ponts en maçonnerie, les phares, etc.; le vert pour les bois, jardins, vergers, prés; le bistre pour les courbes de niveau, lesquelles sont à l'équidistance de 20 m. Les altitudes se rapportent au niveau moyen de la mer à Alicante.

Le première livraison, contenant la feuille de titre, celle des signes conventionnels, et deux feuilles du Nord de la province de Madrid, a été publiée en 1875. Au commencement de 1903, 125 feuilles étaient en vente; elles représentent les provinces presque complètes de Madrid, Toledo, Ciudad Real, et des parties plus ou moins étendues de Albacete, Badajoz, Córdoba, Cuenca, Guadalajara, Jaén et Séville; c'est une production moyenne de 4 à 5 feuilles par an. Le cartographe ne peut que constater et regretter la lenteur de cette production.

L'Institut avait aussi projeté, vers 1894, l'établissement d'une carte d'Espagne à 1 : 200 000; nous ignorons s'il a été donné suite à ce projet, dont la réalisation serait bien désirable.

1. Voir : P. Vidal de la Blache, *La carte de France au 50 000e* (*Annales de Géographie*, XIII, 15 mars 1904, p. 113-120; quart Nord-Ouest de la feuille de l'Isle-Adam, à 1 : 50 000, pl. III).

Le Dépôt de la Guerre (Depósito de la Guerra.) — Parmi les publications cartographiques faites par le Dépôt de la Guerre, la principale est la carte itinéraire militaire à l'échelle de 1 : 200000. Cette carte, en cours d'exécution, doit remplacer une carte à 1 : 500000 de même destination, publiée en 1865 et intitulée : *Mapa itinerario militar de España, formado por el cuerpo de Estado mayor del Ejército y publicado por el Depósito de la Guerra.* Cette dernière comprenait 22 feuilles rectangulaires, dont une de titre avec signes conventionnels et tableau d'assemblage, et deux feuilles pour les Canaries. Elle était tirée en trois couleurs, mais elle ne comportait aucune représentation des formes du terrain, et le tracé des rivières, fort insuffisant, était pour ainsi dire conventionnel; pour le surplus, voies de communication diverses, elle donnait très clairement les indications répondant à son titre de carte itinéraire; mais l'exactitude planimétrique n'en était sans doute assurée que par l'assemblage après réduction des levés de ces voies de communication, et l'on n'aurait pu l'utiliser pour une cartographie un peu précise. C'était en somme une sorte de catalogue graphique.

En 1887, le Dépôt de la Guerre publia une carte militaire itinéraire en 12 feuilles, à 1 : 200000, du district de la Nouvelle Castille, construite par l'État-major de l'armée. Cette carte, gravée sur pierre et tirée tout en noir, est beaucoup plus détaillée que la précédente; comme localités, on y trouve les capitales de province, les cités, villas, lugares, aldeas et même des maisons isolées, avec les chiffres de population en dizaines d'habitants, les places fortes, les chefs-lieux de partidos judiciales, de capitaineries générales, de gouvernements militaires, les divers établissements militaires, les gîtes d'étapes, les stations télégraphiques; pour l'hydrographie, les rivières et canaux; pour les communications, les chemins de fer, les routes royales (carreteras reales) existantes ou en construction, les chemins ruraux, etc.; les limites de capitaineries générales, de provinces militaires et civiles, et enfin, pour l'orographie, les noms de montagnes, mais pas de figuré du terrain. On y trouve, comme sur la carte à 1 : 500000 précitée, mais avec plus de détails, les distances kilométriques par fractions de 500 m., entre les villages et les croisements de chemins.

La projection est celle de Bonne; on a assuré l'exactitude d'ensemble de la carte en y portant les signaux géodésiques déterminés à l'époque par l'Institut géographique et statistique. Les feuilles rectangulaires ont 63 cm. de largeur sur 46 de hauteur.

Postérieurement, cette carte particulière de la Nouvelle Castille a été incorporée dans une carte générale du Royaume, à la même échelle, conçue dans le même esprit mais publiée en couleurs comme le 1 : 500000. Cette dernière est en cours d'exécution et comprendra

en totalité 94 feuilles, dont plus de 20 sont publiées ou en cours de dessin ou de gravure[1].

Cette carte est très précieuse en ce qui concerne les tracés des voies de communication, les limites de provinces et la situation relative des localités; malheureusement, bien qu'elle porte les points géodésiques du premier ordre, elle est encore inexacte dans son ensemble, parce que l'État-major ne possède pas toujours exactement la situation de ces signaux dans la planimétrie avoisinante, ainsi que le montre la comparaison des feuilles parues avec celle du 1 : 50 000 publiées postérieurement. La même comparaison fait voir, d'autre part, que les rivières ne sont tracées qu'approximativement et présentent parfois d'importantes lacunes; enfin, comme il est dit ci-dessus, le figuré du terrain en est absent.

Le Dépôt de la Guerre espagnol a publié aussi, en 1898, une carte très soignée intitulée : *Mapa militar de los ferrocarriles de España*, à 1 : 1 000 000; elle donne très exactement, d'après les levés spéciaux de l'État-major, les tracés des chemins de fer, qu'il est assez difficile, sinon impossible, de se procurer à cause du grand nombre des compagnies concessionnaires, lesquelles d'ailleurs n'ont en général que des dessins de projets. Il serait bien désirable que cette carte, qui en est encore à sa première édition, fût tenue au courant.

Le même Service publie à 1 : 500 000 la carte des régions militaires et des itinéraires des chemins de fer (2 volumes publiés jusqu'en 1899): en Espagne, l'État-major fait, au fur et à mesure de leur exécution, les levés à 1 : 200 000 des voies ferrées et des routes, avec une certaine étendue du terrain avoisinant; c'est une très louable pratique.

On trouve d'autre part des fragments importants de topographie dans l'atlas spécial de la dernière guerre carliste, dressé à des échelles diverses; malheureusement, il est aisé de constater de nombreux désaccords, pour une même région, entre les cartes de détail et les cartes d'ensemble.

Nous devons aussi mentionner de bons fragments de topographie complète exécutés par l'État-major espagnol à la demande de Napoléon III, pour les planches de la *Vie de César* : environs de Lérida et de Cordoue.

Le Dépôt hydrographique (Depósito hidrográfico). — Le cartographe qui veut représenter un pays maritime doit compléter ou appuyer les

1. Elles portent sur la totalité ou des parties des provinces de Zamora, Salamanca, Valladolid, Burgos, Soria, Segovia et Ávila, Zaragoza, Huesca et Teruel, Guadalajara, Madrid, Toledo, Cuenca et Ciudad Real, Tarragona, Castellón, Valencia et Alicante, Córdoba, Sevilla et Jaén, Albacete, Murcia, Granada et Almería; les travaux en cours sur le terrain se font dans les provinces du Nord : Galicia, Vascongadas, Navarra, Huesca, Lérida, Gerona, Barcelona, et les Baléares; c'est donc déjà une grande partie de l'Espagne.

indications données par les cartes régulières ou autres de l'intérieur de ce pays au moyen des cartes marines. Celles publiées depuis 1874, à titre de réfection, par le Dépôt hydrographique d'Espagne, sont indispensables, dans l'état actuel de la cartographie de ce pays, non seulement pour le littoral, mais aussi pour le terrain avoisinant, l'ensemble en est appuyé sur une triangulation, généralement indépendante de celle primordiale de l'Institut géographique et statistique, mais ayant avec celle-ci assez de points communs pour qu'on puisse en constater la concordance presque absolue; les cartes du littoral méditerranéen et de la côte Sud de l'Atlantique sont publiées depuis quelques années, et la publication de celles de la côte Nord est commencée. La collection comprend selon l'usage, pour toute la côte, une série continue de cartes de détail et des cartes d'ensemble. Les résultats de la triangulation précitée ont été publiés par le Dépôt hydrographique.

La Commission de la Carte géologique (Comisión del mapa geológico). — Bien que la cartographie géologique n'entre pas dans le cadre du présent article, il est nécessaire de parler des productions de la Commission de la Carte géologique d'Espagne (créée en mars 1873 par le ministère de Fomento sous la direction de l'éminent géologue D. Felipe Bauzá y Rávara, et passée ensuite sous celle de D. Manuel Fernández de Castro). On y trouve en effet, en dehors des cartes officielles ou autres, des parties inédites du territoire. Ce service publie un Bulletin, des Descriptions géologiques par provinces, et une carte d'ensemble à 1 : 400 000. Cette dernière œuvre a été terminée en 1889 et donnée au public en deux éditions, l'une en 16 feuilles, et une autre, dite populaire, en 64 feuilles. Outre les renseignements spéciaux, on y trouve une bonne planimétrie de toute l'Espagne, dressée d'après les meilleurs documents existant à l'époque, et en particulier d'après les cartes, en partie inédites, de D. Francisco Coello. Les « Descriptions » contiennent toujours une partie orographique et hydrographique, des tableaux d'altitudes; elles sont toujours accompagnées d'une carte générale de la province et souvent de cartes détaillées, quelques-unes originales (provinces de Almería, de Cáceres, de Huelva, de Murcia, de Palencia etc.); trente et une au moins de ces monographies ont paru : Provinces de Álava, Asturias, Ávila, Badajoz, Baleares, Barcelona, Cáceres, Córdoba, Cuenca, Guadalajara, Guipúzcoa, Huelva, Huesca, Logroño, Madrid, Málaga, Murcia, Palencia, Salamanca, Santander, Segovia, Sevilla, Soria, Tarragona, Teruel, Valencia, Valladolid, Vizcaya, Zamora et Zaragoza.

L'œuvre cartographique de F. Coello. — Avant 1848, le seul document chorographique était l'atlas de López, dont il a été question

plus haut, et qui, en fait, n'est pas encore complètement remplacé. Vers cette époque, on se préoccupait de parer à cette pénurie : D. Pascual Madoz, qui avait entrepris en 1845 la publication de son grand *Diccionario geográfico-estadístico-histórico* en seize volumes, (1845-1850), avait confié à un jeune et laborieux capitaine du génie, D. Francisco Coello, l'élaboration d'un atlas intitulé : *Atlas de España y de sus posesiones de Ultramar*, composé essentiellement de cartes provinciales à 1 : 200 000, qui devait accompagner cet important dictionnaire. D. Felipe Bauzá y Rávara, ingénieur des mines, avait mis à la disposition de Coello les nombreux documents géodésiques, astromiques et autres, exécutés ou recueillis par son père D. Felipe Bauzá y Canyas, savant officier de marine, ancien directeur du Dépôt hydrographique, géographe éminent[1].

D. Francisco Coello de Portugal y Quesada[2] appartenait à l'arme très aristocratique du génie militaire espagnol. En 1853, membre de la Junte de statistique, il préconise l'étude complète du territoire espagnol, sous le point de vue scientifique; il présente les premières idées sur ce travail, et rédige un projet de loi que les Cortes approuvent par acclamation. Il est dès lors chargé spécialement des travaux du cadastre parcellaire, il en forme le personnel et élabore les règlements. En 1865 et 1866, attaché au Conseil des ministres, il est directeur général de tous les travaux géographiques, géodésiques et géologiques; il organise les levés parcellaires et propose l'échelle de 1 : 100 000, qui fut adoptée alors pour la carte générale et la publication à 1 : 20 000 de feuilles du cadastre. Mais le général Narváez, devenu président du Conseil des ministres, n'ayant pas voulu la continuation des travaux détaillés du cadastre, le colonel crut devoir se démettre de ses fonctions de directeur et même quitter l'armée, sacrifiant ainsi à ses convictions le plus brillant avenir militaire. Libre de son temps, mais ayant conservé toute son autorité morale, il se donna entièrement à ses travaux cartographiques et géographiques et conquit de ce chef une très haute et universelle situation comme savant; en particulier, il fut le promoteur de la création de la Société de Géographie de Madrid, qu'il présida à plusieurs reprises.

Dans sa retraite, D. Francisco Coello était donc à même de recueillir tous les documents nationaux ou autres susceptibles de lui faciliter la rédaction de son atlas. Outre ceux réunis par Bauzá, il put se procurer les résultats géodésiques et topographiques de l'Institut

1. D. Felipe Bauzá y Canyas, né vers le milieu du XVIIIe siècle, mort en 1833 ; D. Felipe Bauzá y Rávara, né en 1802; mort en 1875, inspecteur général des Mines, président de la Commission de la carte géologique.

2. Né à Jaén en 1822, mort à Madrid en 1898. Envoyé en mission en Algérie comme capitaine et commandant honoraire, Coello avait suivi nos troupes aux côtés des généraux Cavaignac, de Lamoricière, Saint-Arnaud, du maréchal Bugeaud et du général Pélissier.

géographique et statistique, les itinéraires des armées françaises en Espagne, les projets de routes, de chemins de fer, de canaux, d'irrigations, des documents hydrographiques, des observations astronomiques ou des triangulations particulières, des levés réguliers partiels, etc.; parfois même il dut envoyer sur place des émissaires dans des contrées pour lesquelles n'existait encore aucun document topographique. Il put ainsi, jusqu'en 1870, publier 30 provinces à 1 : 200 000 (sans compter les possessions espagnoles en Afrique, les Canaries, Puerto Rico, Cuba, les Philippines, les Mariannes)[1], quelques autres à 1 : 400 000 et aussi des cartes d'ensemble à 1 : 2 000 000 et à 1 : 1 000 000, celle-ci murale.

Les diverses cartes de provinces dressées par Coello sont naturellement de valeur très inégale; les dernières publiées étant de toute façon bien supérieures aux premières, vu le nombre croissant de documents que l'auteur avait pu se procurer avec le temps, et surtout les travaux géodésiques dont l'entreprise a été postérieure au début de l'Atlas. Ces cartes ont été gravées sur cuivre et imprimées tout en noir, mais coloriées, suivant les besoins, pour les limites, les chefs-lieux, etc. La gravure est très bonne; elle offre cette particularité que l'orographie est figurée par des hachures horizontales, procédé qui n'est pas de l'invention de l'auteur, mais qu'il est presque seul à avoir adopté. Chaque carte est accompagnée d'une légende énumérant en détail les sources utilisées, d'un tableau de signes conventionnels, et d'une notice historique et géographique rédigée par D. Pascual Madoz; on y trouve aussi les plans des chefs-lieux de « partidos judiciales », et les environs à 1 : 100 000 de la capitale de la province. La projection se rapporte au méridien de l'Observatoire de Madrid.

Dans les dernières années de sa vie, vers 1890, D. Francisco Coello avait entrepris la construction d'une carte d'Espagne à 1 : 600 000; mais il n'a pu, sans doute, la mener à bonne fin.

L'auteur de ces lignes a le devoir de porter ici le témoignage de la grande élévation de caractère de D. Francisco Coello, dont il s'honore d'avoir eu l'amitié; à plusieurs reprises, il a dû à sa confiante géné-

1. Les provinces publiées à 1 : 200 000 sont : Álava (1848), Alicante (1859), Almería (1855), Ávila (1864), Baleares (1851), Barcelona (1862), Burgos (1868), Cádiz (1868), Castellón (1852), la Coruña (1865), Gerona (1851), Guipúzcoa (1848), Huelva (1870), Logroño (1851), Lugo (1864), Madrid (1853), Navarra (1861), Orense (1856), Oviedo (1870), Palencia (1852), Pontevedra (1856), Salamanca (1867), Santander (1861), Segovia (1849), Soria (1860), Tarragona (1858), Valladolid (1852), Vizcaya (1857), Zamora (1863), Zaragoza (1853), et de plus, en esquisse, Guadalajara, Toledo (1866) et à 1 : 400 000 : Ávila, Provinces basques, Teruel (1868), Valence. Les provinces de Albacete (1876) et Guadalajara (1880) ont été gravées, mais non publiées. Pour les autres provinces, le travail était presque terminé en manuscrit; mais la subvention que le gouvernement espagnol faisait à Coello ne lui fut plus servie, et malheureusement les réclamations que le colonel fit avec persévérance jusqu'à ses dernières années ne furent admises que trop tard : son œuvre demeure donc inachevée.

rosité la communication de ses cartes manuscrites et la permission sans réserve de consulter les nombreux documents qu'il avait recueillis ; c'est grâce à ces facilités qu'il a pu dresser la partie espagnole de la carte à 1 : 500 000 de la France, ainsi que les cartes d'Espagne de l'Atlas universel édité par la maison Hachette, sous la direction de Vivien de Saint-Martin et de Mr Fr. Schrader.

La Carte de Valverde. — Une mention est due aussi à une carte, publiée en 1881 par le capitaine Valverde, qui porte comme titre : *Mapa general de la Península Ibérica, Islas Baleares, Canarias, y posesiones españolas, por D. Emilio Valverde y Alvarez, auxiliar que fué del Depósito de la Guerra.* Cette carte, imprimée en couleurs : noir, bleu, rouge (chemins de fer), bistre (montagnes au crayon), est en 6 feuilles; elle est assez détaillée dans tous ses éléments et peut rendre d'utiles services; toutefois l'auteur ne donne aucune indication sur les sources où il s'est documenté, et d'autre part, les imperfections des raccords entre les diverses feuilles qui la composent inspirent quelque doute sur son exactitude.

La Carte de Galice de D. Fontan. — Parmi les sources que Coello cite dans ses notices comme ayant été mises par lui à profit pour la construction de ses cartes, il faut citer exceptionnellement l'excellente *Carta geométrica de Galicia,* levée et construite par D. Domingo Fontan, directeur de l'Observatoire astronomique de Madrid. Cette carte, toute en noir, bien entendu, est à l'échelle de 1 : 100 000, en 12 feuilles (format colombier); elle est appuyée sur un canevas géodésique établi par l'auteur suivant toutes les règles, et a été gravée en 1845 par L. Bouffard. Les longitudes se rapportent au méridien initial de San Fernando (2° 31′ 03″ W de Madrid). Les altitudes sont en varas castellanas (1 vara = $0^m,8359050$).

La carte de Fontan est devenue rare, croyons-nous et, d'après les dires de Coello, les planches (pierres gravées) en seraient égarées ; un exemplaire se trouve à notre Bibliothèque nationale (Département des cartes, rouleau 14).

Travaux de J. Alméra. — Le chanoine D. Jaime Alméra, géologue éminent, a entrepris avant 1890, avec les subsides de la *Diputación provincial* de Barcelone, la reconnaissance géologique de cette province et, à cette fin, il a fait faire des levés, excellents dans le détail, par Mr Eduardo Brossa, lithographe et très bon graveur, doublé d'un topographe ingénieux et consciencieux. Ces levés, en cours d'exécution, sont publiés par régions à l'échelle de 1 : 40 000 [1].

1. En 1900, trois régions, dans le Sud de la province, étaient publiées ou terminées en gravure : 1° environs de Barcelone (*contornos de la capital*) ; 2° et 3e, deux régions du littoral à l'W de la première, intitulées : *Región segunda ó del Río Noya al Mar* (1897) et *Región tercera ó del Río Foix y la Llacuna* (1900).

Travaux des membres du Club Alpin Français. — Les membres du Club Alpin Français ont fourni une part importante à la cartographie de l'Espagne, notamment en ce qui concerne la région pyrénéenne ; sans leur aide persévérante et désintéressée, cette partie de la Péninsule si difficile à explorer et à relever serait encore demeurée pour ainsi dire inconnue, ou plutôt mal connue, et les explorations de ces touristes fervents ont été parfois de vraies découvertes ; entraînés par la lecture des récits de l'illustre Ramond, et aussi à l'instigation du pasteur Frossard, qui encourageait ses amis pyrénéens à faire œuvre utile, en même temps qu'agréable, Mr Franz Schrader, et au même moment Ed. Wallon, avocat à Montauban, résolurent de mettre à profit leur faculté d'alpinistes, le premier, pour faire le levé du Mont Perdu, et le second, pour dresser une carte des deux versants des Pyrénées centrales, du Mont Perdu jusque vers la Navarre. Ed. Wallon donna d'abord une première carte d'ensemble, puis dans l'*Annuaire du Club Alpin* divers fragments de ses levés, et à la suite de plusieurs campagnes, il en vint à recueillir assez d'éléments pour dresser à l'échelle de 1 : 150 000 une carte des Pyrénées comprenant les deux versants du massif central « entre la Navarre et la vallée d'Aure » ; il a publié cette carte en 1883 ; elle est imprimée en quatre couleurs : noir, bleu (rivières), bistre (montagnes en hachures), et rouge (localités et chemins). En même temps, il a fait imprimer un opuscule donnant une carte de construction et le détail de ses calculs de positions et d'altitudes.

Cependant, Mr Schrader, avec l'ingénieux instrument de son invention, qu'il nomme orographe, levait d'abord, avec la collaboration de Léonce Lourde-Rocheblave, le massif du Mont Perdu, dont il a donné, en 1874 dans l'*Annuaire du Club Alpin Français*, une première carte originale à 1 : 40 000, remarquablement dressée et gravée par lui, et, en 1877, une deuxième carte, à 1 : 100 000. Par la suite, il étendait progressivement ses levés jusqu'à l'extrémité orientale des Pyrénées, et il en rédigeait complètement la partie centrale qu'il a publiée en six feuilles, de 1887 à 1901[1]. Cette carte est dressée en projection polycentrique ; chacune de ses feuilles comprend 15′ en latitude et 30′ en longitude, soit en totalité pour l'ensemble 30′ en latitude, de 42°20 à 42°50′, et 1°30′ en longitude de 1°10′ à 2°40′ à l'W de Paris ; le terrain y est figuré par courbes de niveau à l'équidistance de 100 m., avec rehaut à l'estompe dans l'hypothèse de la lumière oblique. Le trait est imprimé en trois couleurs, dont bleu pour les eaux, brun pour les courbes ; en outre, une teinte verte légère fait ressortir les fonds de vallées et, dans une teinte plate générale, les glaciers sont réservés en blanc.

1. Voir : *Annales de Géographie, XIIe Bibliographie 1902* (15 septembre 1903), n° 289.

Stimulé par le louable exemple de ses collègues Schrader et Wallon, le comte de Saint-Saud, alors jeune magistrat, devenu topographe pour la circonstance, voulut aussi utiliser ses excursions de touriste dans les Pyrénées espagnoles, en vue de contribuer à la carte de cette région si mal connue ; pendant une suite de campagnes à peu près annuelles en Navarre, en Aragon, en Andorre et dans la Haute Catalogne (Pallars, etc.), et surtout dans les « Sierras de Aragón » sur le pourtour des Hautes Pyrénées, il a recueilli sous forme de tours d'horizon exécutés avec la règle à éclimètre de Goulier, d'observations barométriques, d'itinéraires, de photographies, etc., tous les éléments d'un opuscule qu'il a intitulé : *Contribution à la carte des Pyrénées espagnoles*. Ce travail qu'il a publié en 1892 est accompagné d'une carte à 1 : 200 000 en six feuilles, dressée par le lieutenant-colonel Prudent.

Les levés de ce trio d'alpinistes [1] s'appuient sur les réseaux géodésiques français et espagnols et les raccords de leurs pourtours, ainsi que le calcul des moyennes des altitudes trigonométriques ou barométriques, ont été confiés par eux au lieutenant-colonel Prudent, leur collègue du Club Alpin.

Ces divers travaux, ainsi que ceux inédits de Mr Schrader, ont été mis à profit, en France, par le Service géographique de l'Armée et par le Service vicinal du Ministère de l'Intérieur pour les parties hors frontière des cartes publiées par ces deux établissements.

En dehors du massif Pyrénéen proprement dit, le comte de Saint-Saud, aidé sur le terrain par Mr Paul Labrouche, et pour les travaux de cabinet par le lieutenant-colonel Prudent, a publié en 1891 une monographie des « Picos de Europa » dans les Pyrénées cantabriques, accompagnée d'une carte originale à 1 : 100 000 de ce massif peu connu et incomplètement triangulé par D. Casiano de Prado, ingénieur des Mines. Les levés du comte de Saint-Saud, exécutés dans les mêmes conditions que les précédents, ont été rattachés au réseau géodésique espagnol.

Un autre membre du Club Alpin Français, le Dr Bide, a mis à profit un long séjour à Madrid pour faire aussi de l'alpinisme topographique : il a opéré d'abord (en 1890-1891, trois excursions) dans le pays des Jurdes et des Batuecas, à cheval sur les provinces de Salamanca et de Cáceres, puis dans la Sierra Nevada (1892 et 1893, deux excursions), où il a complété et rectifié les levés antérieurs du massif du Mulhacén, principalement ceux de Mr Maestre, ingénieur des Mines espagnol, et enfin dans le massif très mal connu de la Sagra, dans l'angle

1. Voir le 4e et le 5e volumes de H. Beraldi, *Cent ans aux Pyrénées*, signalés dans *Annales de Géographie, XIe Bibliographie 1901* (15 septembre 1902), n° 230 et *XIIe Bibliographie 1902* (15 septembre 1903), n° 234, et aussi le 6e volume (1903) distribué il y a quelques mois.

Nord-Est de la province de Grenade. Avec le concours du lieutenant-colonel Prudent pour les travaux de cabinet, il a donné en décembre 1891, dans le *Boletín* de la Société géographique de Madrid (premier trimestre de 1892), une carte originale des Jurdes et des Batuecas, aux levés de laquelle ont participé, en 1890, Mr de Saint-Saud et, en 1891, Mr François Sisque, ingénieur, puis pour le Mulhacén une petite carte à 1 : 200 000 (*Annuaire du Club Alpin Français* de 1892) et une autre à 1 : 100 000 plus complète (*Annuaire* de 1893), enfin une esquisse à 1 : 250 000 du massif de la Sagra (*Annuaire* de 1902)[1].

Cartes générales diverses. *Carte de la France à 1 : 500 000.* — Cette carte, dressée au Dépôt des Fortifications, puis au Service géographique de l'Armée, sous la direction du lieutenant-colonel Prudent, et terminée en 1893, donne sur les feuilles X, XIII et XIV, avec les mêmes détails que dans la partie française (sauf les bois, et pour cause) à peu près tout le quart Nord-Est de l'Espagne, avec Madrid dans l'angle Sud-Ouest. Elle a été construite, aussi scrupuleusement que possible, avec les documents énumérés ci-dessus ; la Catalogne, en particulier, a été dressée avec des documents en partie inédits, ou non encore coordon-

1. Nous citerons, pour mémoire, un certain nombre de cartes provinciales que nous confessons ne connaître pour la plupart que par renseignements et qui, sans aucun doute, ne peuvent être mises en parallèle avec celles de Coello ; une partie d'entre elles sont citées par lui parmi les sources auxquelles il a puisé :

Álava. Mapa de la provincia formado en 1845 por D. Martín Saracibar.

Aragón. Nuevo mapa de Aragón por D. Francisco Magallón ; trois couleurs, 1 : 400 000, 1892 (?).

Baléares. (Mallorca) Gran mapa de Despuig.

Barcelona. Carte à 1 : 300 000 en 1 f. par D. Tomás San Martí, 1830.

Burgos. Bosquejo de la provincia de Burgos formado por D. Victores de La Fuente.

Catalogne. Vue en perspective cavalière, à 1 : 400 000, par D. Mestres y Pujolos, 1 f., 1846.

Catalogne. Descripción geográfica de las cuatro provincias catalanas..., por D. Eduardo Brosa, 1 : 365 000.

Cuenca. Carte de D. Luis Mediamarca.

Guipúzcoa. Carta topográfico de la provincia de Guipúzcoa, por D. José Joaquín de Olazabal-Arbelaiz y por D. Francisco de Palacios, 1 f. à 1 : 140 000 environ ; bonne gravure sur pierre.

Oviedo. Mapa topográfico de la provincia de Oviedo, formado de orden de S. M. la Reina, por D. Guillermo Schulz, inspector general de Minas, 1 : 127 500, 1855 ; bonne carte, avec figuré du terrain un peu sommaire.

Sevilla. Carte par D. José Herrera Durola ; 1 f., 1846.

Tarragona. Mapa de la provincia, por D. José Cruviller y D. José Ruíz y Ruíz, 847.

Valencia. Carte du royaume, par Carbonell, 1 f. à 1 : 470 700, 1816.

Vizcaya. Carta topográfico del señorío de Vizcaya, por D. Timoteo Loizaga ; 1 : 130 000, Bilbao, 1846,

Vizcaya. Plano itinerario de la provincia de Vizcaya, formado por D. Juan Luís Luzárraga, arquitecto provincial y director de las carreteras de Vizcaya, 1 : 130 000, 1894. Paris, Barrère (Carte en couleurs ; orographie médiocre ; aucun nom de rivière).

Zaragoza. Carte géographique de la province, par D. José Ruíz y Ruíz, 1 f. à 1 : 169 000, 1847.

nés à l'époque, notamment avec des levés de MM^rs Schrader et de Saint-Saud, des projets de chemins de fer, les publications des sociétés touristes de Catalogne, et les guides du regretté Artur Osona, membre très actif de ces sociétés; les cartes de Coello, trop anciennes pour ces provinces, n'ont pu être utilisées sans de très notables corrections.

Atlas Universel de Vivien de Saint-Martin, continué par M^r Fr. Schrader. Les quatre feuilles de la carte à 1 : 1 250 000 ainsi que la carte d'ensemble à 1 : 2 500 000 de la Péninsule ibérique, qui font partie de l'Atlas Universel publié par la maison Hachette, ont été dressées par le lieutenant-colonel Prudent au moyen de tous les documents précités, dont elles sont par suite le résumé.

Atlas de Stieler. Les 4 feuilles de cet atlas relatives à l'Espagne, dressées par C. Vogel en 1871, à l'échelle de 1 : 1 500 000, ne sont plus d'accord avec les importants travaux de géodésie et de topographie accomplis depuis cette époque. La maison Justus Perthes, de Gotha, qui publie cet atlas, avait, dit-on, le dessein de faire établir une nouvelle carte de la Péninsule ibérique à 1 : 500 000. Cette carte n'est pas encore venue au jour.

Paris, janvier 1904.

F. Prudent,

Lieutenant-Colonel du Génie en retraite,
Ancien chargé de Mission en Espagne
du Ministère de l'Instruction Publique.

LES ITALIENS EN FRANCE

LES FRANÇAIS ET LA LANGUE FRANÇAISE EN ITALIE

I

A l'occasion du Recensement général de l'Italie (février 1901), le Ministère des Affaires Extérieures a jugé utile de faire procéder par ses agents diplomatiques et consulaires à une enquête sur les Italiens à l'étranger. On sait que le mouvement de l'émigration a atteint un énorme développement en Italie, surtout dans ces derniers temps, où il a entraîné 300 000 personnes par an hors du royaume; et encore ce chiffre ne comprend pas les émigrants temporaires, c'est-à-dire ceux qui vont travailler à l'étranger pendant un laps de temps déterminé. Le nombre des nationaux expatriés définitivement se monte donc à plusieurs millions. La plupart s'établissent en Amérique, surtout en Argentine, au Brésil et aux États-Unis, mais beaucoup vont en Europe, et spécialement en France.

L'émigration en France, en 1901, a porté sur 59 162 personnes (soit 11 p. 100 de l'émigration totale), dont 6 599 partis pour toujours et 52 563 pour un temps déterminé; d'année en année, l'accroissement est notable pour l'une et l'autre catégories. Ces faits donnent un intérêt tout particulier à l'enquête de l'ambassadeur d'Italie à Paris sur la population italienne établie en France, enquête dont les résultats ont été publiés par le Commissariat de l'Émigration[1].

A la différence des autres grandes nations, la France présente un faible accroissement de population : 444 000 seulement de 1896 à 1901. Et cette augmentation est le fait de 25 départements; dans les 62 autres, il y a diminution du chiffre des habitants. L'afflux croissant des étrangers tend à arrêter cette dépopulation; aussi d'illustres économistes ont conseillé de le favoriser le plus possible. Et pourtant, comme le montre l'ambassadeur d'Italie, on semble vouloir l'arrêter par des dispositions légales qui ne mettent pas sur le même pied les étrangers et les nationaux. Néanmoins le nombre des étrangers établis dans la République est encore important : 1 101 000 en 1891, 1 027 000 en 1896, 1 037 000 en 1901.

Quelle est la part de l'élément italien dans cette immigration? Le

1. Ministero degli Affari Esteri, Commissariato dell'Emigrazione, *Emigrazione e Colonie. Raccolta di rapporti dei RR. Agenti diplomatici e consolari. Vol. I: Europa. Parte I : Francia.* Roma, Tip. Bertero [vente : Bocca], 1903. In-8, 344 p. 2 lire.

recensement de 1896 signalait la présence en France (Algérie et colonies non comprises) de 289 143 Italiens, soit 3 807 de plus qu'en 1891 [1]. Cette augmentation provenait de 26 départements seulement : dans 61, il y avait un fléchissement. Signalons une diminution sensible à Paris et Lyon, dont la population s'accroît pourtant si rapidement. Nous ne pouvons dire s'il y a un rapport constant entre les mouvements de population des Français et des Italiens; nous savons seulement que le nombre des Italiens augmente dans les fortes colonies et diminue dans les faibles. Les départements des Alpes et de la côte méditerranéenne sont ceux qui accusent, à chaque recensement, le plus grand nombre d'Italiens. Les Italiens représentent 25 p. 100 de la population étrangère domiciliée, qui constitue 3,5 p. 100 de la population totale. Ils viennent immédiatement après les Belges (40 p. 100).

Nous ne pouvons établir si l'émigration est permanente ou temporaire. Ce qui est certain, c'est que presque tous partent avec l'intention de revenir et que seules les circonstances peuvent les décider à se fixer à l'étranger. D'après les déclarations des émigrants que nous avons vus, le nombre de ceux qui partaient pour toujours ne représentait que 1/8 de l'émigration temporaire.

Les provinces qui fournissent les plus forts contingents à l'émigration sont celles de Turin, de Plaisance; puis viennent Parme, Novare et Coni. A signaler particulièrement la ville de Turin, l'arrondissement d'Ivrée, les vallées de Suse, d'Aoste, du Pellice et de la Stura, d'où le voisinage et la parenté des idiomes déterminent de nombreux départs [2].

Il est remarquable qu'à la différence des autres étrangers, les Italiens se font souvent naturaliser français : 13 978 depuis 1889, année de la loi sur la naturalisation, jusqu'en 1900. L'ambassadeur en voit la raison dans la condition sociale des immigrés plutôt que dans un manque de patriotisme. Un grand nombre ne possèdent rien; exerçant les métiers les plus humbles, méprisés des Français, ils pensent se relever en adoptant leur nationalité. Les nouvelles lois qui excluent les étrangers des entreprises publiques, du droit de vote dans les syndicats, les confirment dans ce dessein.

Les Italiens viennent travailler comme hommes de peine, terrassiers,

1. Les renseignements fournis par les consuls ne concordent pas toujours avec les résultats des recensements, qui diffèrent parfois notablement des appréciations des auteurs. L'ambassadeur cherche la raison de ces divergences dans le fait que ces évaluations ont porté, à des époques différentes, sur une population d'une extrême mobilité dans certains départements où elle est composée d'émigrants temporaires, en Corse par exemple. Il ne peut aucunement accepter le chiffre que donne Elisée Reclus pour les Italiens établis en France : 500 000 environ. Il remarque que pour arriver à ce nombre, il faudrait tenir compte de tous les Italiens naturalisés et même de toutes les familles devenues françaises depuis plusieurs générations.

2. Voir : Baldioli-Chiorando, *L'emigrazione in alcuni paesi della provincia di Cuneo* (*Riforma Sociale*, 15 octobre 1903).

maçons, ouvriers agricoles. Il y a un mouvement de va et vient, surtout entre les vallées piémontaises et les départements du Sud-Est, facilité par la ressemblance de langage et la présence de colonies italiennes. Tandis que les ouvriers d'usine rencontrent l'hostilité des ouvriers français menacés dans leurs salaires, les travailleurs agricoles et les maçons trouvent une concurrence de moins en moins vive de la part des Français, qui émigrent des campagnes et des petites villes vers les grandes cités. Une forte partie de l'émigration se compose encore de colporteurs, d'artisans ambulants, de musiciens. Très peu, par contre, de propriétaires et de capitalistes, et leur nombre s'est abaissé de 4 007 en 1891 à 3 404 en 1896. Disparus ou presque sont ces ouvriers d'art (orfèvres, graveurs, armuriers, dessinateurs de brocart), qui ont joué pendant quelque temps un si grand rôle dans le développement de l'industrie française.

La plus forte colonie italienne est celle du département des Bouches-du-Rhône. Elle va toujours en augmentant : 66 663 en 1881, 85 555 en 1896. Elle a dû s'accroître considérablement de 1896 à 1901, puisque celle de Marseille a passé de 72 239 à 91 536, chiffre que le consul italien a de fortes raisons de croire inférieur à la vérité. L'émigration se présente ici avec ses caractères ordinaires. Il faut seulement noter une plus grande application à la petite industrie et au petit commerce; un esprit de solidarité plus accentué assure la prospérité d'écoles, d'institutions de bienfaisance, de crédit, de secours mutuels. — Les Alpes-Maritimes contiennent un autre groupe important : 54 868 en 1901, au lieu de 34 976 en 1881. A Nice, les Italiens sont 30 500, un peu moins du tiers de la population totale. — Le Var vient en troisième lieu, avec 43 000 Italiens en 1901 (31 683 en 1896). Ici les immigrants tendent à se fixer; les ouvriers agricoles, les hommes de peine, les terrassiers ont été suivis par un grand nombre d'ouvriers d'usine, de commerçants. Le vice-consul de Toulon note que dans cette ville il y a de grands magasins italiens; La Seyne a un tiers d'Italiens. L'élément agricole domine dans ce département où il est bien accueilli. — La population italienne de l'Hérault a passé de 4 527 à 5 127 ; elle présente le même caractère que dans les départements limitrophes.

Au 4me rang se place la Seine. En 1896 elle comptait 24 113 Italiens, soit 2 700 de moins qu'en 1891. Une diminution semblable doit s'être produite pendant la période quinquennale suivante, malgré l'amélioration des rapports entre les deux pays et les travaux de l'Exposition. Cette colonie semble plus stable que les autres, comme le montre le nombre de mariages de ses membres. Sa composition révèle la plus grande variété : ouvriers d'art, modèles, cuisiniers, valets de chambre, employés de commerce, marchands ambulants, sans parler des professions libérales. Quelques métiers traditionnels dominent : les fumistes qui, avec leurs familles, donnent un contingent de 1 000 per-

sonnes; les gens de professions libérales, dont 2 000 musiciens. Il fonctionne à Paris, depuis 1886, une Chambre de Commerce italienne, de nombreuses institutions de prévoyance, d'assistance, de sciences et arts.

Le 5me rang est occupé par la Corse, où le recensement de 1896 accuse un chiffre de 11 944, inférieur de plus de 5 000 à celui de 1891. Les renseignements consulaires, puisés à bonne source, donnent pour 1901 un total de 23 000 Italiens établis définitivement dans l'île, dont 12 600 dans l'arrondissement et 6 000 dans la ville de Bastia. Il faut y ajouter environ 7 000 ouvriers agricoles, bûcherons, tailleurs de pierre qui viennent régulièrement dans l'île d'octobre à juin. L'émigration permanente part surtout de Toscane, d'Émilie et de Sardaigne; elle porte principalement sur les artisans, les petits commerçants, les ouvriers, et forme une colonie assez restreinte, laborieuse et tranquille; elle n'a ni écoles, ni institutions de bienfaisance.

Les quatre départements du district consulaire de Chambéry, la Savoie, la Haute-Savoie, les Hautes-Alpes, l'Isère comptaient en 1896 22 991 Italiens. En 1901, la population italienne des deux départements de l'Isère et de la Savoie s'était accrue de 4 210 personnes. L'immigration y est surtout temporaire; elle introduit des cultivateurs piémontais dans les vallées alpines abandonnées par leurs habitants. Nombreux sont aussi les Italiens employés dans les usines de l'Isère. A Modane, à Chambéry, à Grenoble, il y a des écoles et des institutions de bienfaisance. — Dans le Rhône, les Italiens étaient 9 646 en 1901, un peu moins en 1896. Il n'y a pas d'augmentation à Lyon, où ils sont maçons, ouvriers en soierie et exercent les métiers les plus divers. — Un accroissement notable se présente dans la Loire (6 390 au lieu de 2 801 en 1896) et dans l'Ain (5 877 au lieu de 3 875). L'industrie textile, celle de la soie comme celle du coton, a provoqué une notable immigration que les fabricants sont loin de décourager.

Il faut insister sur les progrès considérables de l'immigration italienne en Meurthe-et-Moselle. En 1896, ce département contenait en tout 2 563 Italiens. Au 1er janvier 1903, à l'époque où l'immigration temporaire est le plus faible, les Italiens étaient 8 547 dans le seul arrondissement de Briey. Le développement de l'industrie minière a favorisé ce mouvement qui, d'abord arrêté par l'hostilité de la population, est maintenant accepté par elle.

Parmi les départements de l'Ouest, le seul qui présente un groupe important d'Italiens est la Gironde. En 1896, les Italiens étaient 2 926, soit un progrès de plus de 2 000 sur 1891. Or, d'après les renseignements consulaires, ils n'étaient pas plus de 800 en 1901. L'écart avec le chiffre du recensement de 1896 peut s'expliquer ainsi. A Bordeaux se trouvent de passage beaucoup d'émigrants en Amérique, d'ouvriers allant en Espagne ou en revenant. On peut supposer

qu'au moment du recensement de 1896, il y avait précisément dans le port des convois d'émigrants. Il n'y a pas à proprement parler de mouvement d'immigration italienne dans la Gironde. Les 800 Italiens signalés en 1901, originaires pour la plupart des provinces du Nord, sont des hommes de peine ou des artisans établis à demeure. — Tous les autres départements présentent des centres de population italienne, mais beaucoup moins importants.

De l'étude des renseignements consulaires se dégage ce fait qu'en France, comme d'ailleurs dans les autres États, l'immigration italienne se compose de prolétaires, qui viennent chercher les moyens de vivre dans une nation plus riche. Les ouvriers du pays, menacés dans leurs salaires, les accueillirent avec une hostilité qui disparaît heureusement. Un aspect particulièrement intéressant de la question, c'est le mouvement périodique des travailleurs de la terre, qui répond dans certaines régions à une véritable nécessité, depuis l'exode des campagnes vers les villes. Il est en corrélation avec celui des mineurs, des terrassiers, en général des ouvriers « non qualifiés » qui, nous l'avons montré, n'entrent pas en concurrence avec les travailleurs du pays. L'ambassadeur à Paris déconseille l'immigration parce qu'elle représente une perte de force vive de l'Italie au profit de la France ; mais, du point de vue français, ce mouvement serait à encourager. Abstraction faite de toute considération d'ordre national, nous pouvons affirmer qu'il constitue un phénomène naturel et nécessaire. La surpopulation de l'Italie, qui n'est point accompagnée d'un développement économique correspondant, rend inévitable l'exode annuel. Si un certain nombre de ces émigrants trouvent leur avantage à s'établir en France, la France d'autre part ne peut que gagner à cet afflux de force humaine. Loin d'y mettre obstacle, les deux pays doivent viser à écarter les raisons de conflit entre les nationaux et les nouveaux venus.

II

Le recensement du 10 février 1901 a trouvé présents en Italie 6 953 citoyens français, dont 5 033 résidents habituels et 1920 résidents occasionnels[1]. Le nombre des étrangers domiciliés dans le Royaume s'élevait à 37 762 : les Français représentaient donc 13 p. 100 de la population stable étrangère. Ils n'entraient que pour 8 p. 100 dans le total de la population flottante étrangère (23 844). Les Français établis à demeure se trouvent surtout dans le Piémont (1091), le Latium (868), la Ligurie (768), la Lombardie (732), la Toscane (524), la Campanie (428), la Vénétie (196). Il y a 2 972 femmes et seulement 2 061 hommes. Le

1. D'après les résultats du quatrième recensement décennal d'Italie (10 février 1901) qui indique les nationalités et les langues habituellement parlées. Voir : *Annales de Géographie*, *XIII*e *Bibliographie 1903*, n. 514 A.

recensement professionnel nous en donne l'explication. Il dénombre, outre 488 moines et religieuses, 155 ministres des cultes, 105 instituteurs et précepteurs, 370 employés et domestiques, parmi lesquels beaucoup de femmes de chambre, de cuisinières, de bonnes. Plus du quart de la population stable se compose de rentiers et de retraités (1318); et il y a autant de personnes de profession non déclarée, y compris chefs de famille et enfants (1349). L'industrie occupe régulièrement 600 Français, dont 341 ouvriers; le commerce, 358, dont 156 comme directeurs d'entreprises. Les autres professions sont peu représentées : 148 professeurs et publicistes, 61 artistes, 49 agriculteurs et jardiniers, etc. — Presque tous sont catholiques (4636).

Quant aux Français de passage, le nombre des hommes dépasse naturellement celui des femmes : 1 124 contre 796. Cette différence s'explique en partie par la présence occasionnelle de 195 marins. La majorité est, ici encore, formée de rentiers et de retraités (393). Le pourcentage des autres professions est à peu près le même que pour la population stable. Au contraire, la distribution géographique est assez différente. Le Latium vient cette fois en tête (518 Français), en raison du grand nombre de visiteurs à Rome, surtout au moment du recensement. Vient ensuite la Ligurie (410) : le plus grand nombre des marins recensés se trouvaient à Gênes. Puis la Toscane (263), avec la même catégorie de voyageurs qu'à Rome; le Piémont (260), la Lombardie (167), la Campanie (103), etc. On ne peut établir de comparaisons sérieuses entre les chiffres du recensement de 1901 et ceux du recensement précédent qui remontait à 1881, parce que celui-ci n'établissait pas de différence entre les populations stables et flottantes. En gros, on peut signaler une diminution sensible des Français présents dans le royaume : 6 953 au lieu de 10 781.

A la différence des deux recensements précédents, de 1871 et de 1881, le dénombrement de 1891 tient compte des diversités d'idiomes, qui avaient été prises en considération dans le premier recensement, exécuté en 1861 au moment de la formation de l'Unité italienne[1]. Ces recherches n'eurent lieu bien naturellement que dans les pays où existaient des populations qui ne parlent pas habituellement la langue ou des dialectes italiens. Les langues étrangères parlées en Italie sont le français-provençal, l'allemand, le slovène, l'albanais, le grec, le catalan. Les trois premières sont répandues dans les vallées piémontaises, lombardes, vénitiennes, et, pour le slovène, dans quelques familles du Molise et des Abruzzes. L'albanais est parlé dans 47 communes du Sud de la péninsule, dans 9 communes de la Sicile;

1. Outre les résultats du dénombrement, voir : H. Raseri, *Familles italiennes qui parlent habituellement des idiomes étrangers, recensées dans le Royaume le 10 février 1901* (*Bulletin de l'Institut International de statistique*, XII, 2e livraison. Rome, 1902).

le grec, dans 15 communes des Pouilles et de la Calabre ; le catalan, seulement à Alghero en Sardaigne. En tout, il y a 58 982 familles parlant un idiome étranger. La majorité appartient à l'albanais (21 554), mais peu après vient la fraction franco-provençale (18 958), fixée dans 97 communes, dont 72 de l'arrondissement d'Aoste (Val d'Aoste), 11 de Pignerol (Vallée du Cluson), 14 de Suse (Val de Suse). Dans les 72 communes de l'arrondissement d'Aoste, exception faite pour le chef-lieu, Pont-Saint-Martin et quelques autres, la presque totalité de la population parle le français. Au contraire, dans les 11 communes de l'arrondissement de Pignerol, sauf à Praly et à San Martino di Perrero, dans la vallée de la Germanasca, où ceux qui parlent le français représentent la majorité, cette catégorie ne représente qu'une petite partie de la population. Dans 11 sur 14 des communes de l'arrondissement de Suse, toutes ou presque toutes les familles parlent exclusivement le français, mais elles ne comptent guère en tout que 4 500 âmes, groupées dans la haute vallée de la Dora en amont de Oulx. Au chef-lieu et dans deux autres communes importantes, les familles de langue française sont véritablement l'exception.

Si l'on se reporte au recensement de 1861, assez mal fait il est vrai, on constatera que la langue française disparaît peu à peu, sauf dans le haut Val d'Aoste où elle conserve toute son importance, où elle reste la langue de l'église, des classes cultivées, de l'école. D'après le recensement de 1861, les personnes qui parlaient français dans l'arrondissement d'Aoste étaient au nombre de 76 736 ; en 1901, elles étaient 74 330 en admettant la moyenne de 4,2 personnes par famille, moyenne établie dans la région. Leur nombre est tombé de 27 494 à 2 624 dans l'arrondissement de Pignerol ; de 15 139 à 4 022 dans celui de Suse. Un élément d'incertitude vient de la difficulté de classer certains idiomes dans le français-provençal ou dans le piémontais, étant donné la ressemblance de ces dialectes. Les différents critériums adoptés peuvent conduire à des conclusions divergentes. Par exemple Mr Gallois, dans sa carte de la frontière linguistique du Sud-Est[1], considère comme habités par des populations de langue française quelques districts du versant italien des Alpes Maritimes, la région comprise entre le Mont Viso et la haute Stura (Province de Coni), où le français n'est pas du tout parlé d'après le recensement. Cette carte ne répond plus à l'état actuel des choses : sauf dans le Val d'Aoste, la limite linguistique doit être reportée en bien des points vers l'Ouest, presque jusqu'à la frontière politique.

Traduit, sur le manuscrit de l'auteur, par Jules Sion.

Attilio Mori.

1. L. Gallois, *Les limites linguistiques du français d'après les travaux récents* (*Annales de Géographie*, IX, 1900, p. 211-218, pl. VI).

LES CHEMINS DE FER AFRICAINS

(Carte, Pl. V[1])

Dès les premiers jours de l'expansion européenne en Afrique, les pionniers des diverses nations se heurtèrent à une difficulté qu'il leur fallut surmonter : l'absence de moyens de communication. Dans ce bloc immense de l'Afrique, aux formes rigides, c'est à peine si cinq ou six grands fleuves ouvrent vers l'intérieur des voies de pénétration, dont la valeur pratique est encore pour la plupart bien réduite par de multiples cataractes ou barrages et par un régime déplorablement inégal. Sur plus d'un point ces difficultés d'accès compliquèrent et ralentirent la conquête, et l'on fut parfois amené (sur le Haut Nil, au Soudan français, au Congo belge, dans la Rhodesia) à entreprendre la construction d'un chemin de fer précisément pour faciliter la marche des troupes. Mais ce fut surtout lorsqu'on aborda la question de la mise en valeur que la nécessité de créer des voies de transport peu coûteuses et suffisamment rapides apparut au premier plan[2].

Les premières voies ferrées construites furent des lignes de pénétration, d'intérêt purement local. Chaque colonie s'efforçait de pousser

1. On a indiqué sur la carte qui accompagne cet article les lignes de chemins de fer en exploitation ou en construction en août 1904. Les lignes en projet n'y figurent pas, parce que leur tracé, généralement provisoire, reste sujet à trop de modifications ; d'ailleurs tous les projets n'aboutissent pas. Afin de montrer comment les voies de fer se raccordent avec les voies d'eau, on a indiqué également, non pas les rivières dites navigables, — ce qui ne fournirait aucune notion précise sur leur utilisation réelle par le commerce, — mais les lacs et cours d'eau sur lesquels circulent actuellement des vapeurs de commerce. L'échelle de la carte n'a pas permis de distinguer les parties navigables aux hautes ou aux basses eaux. Toutes les indications se rapportent à la navigation aux hautes eaux.

2. Dans deux colonies françaises, au Soudan et à Madagascar, on a essayé de remédier à la lenteur de la construction de la voie ferrée par l'établissement préalable d'une route praticable aux automobiles. Le même procédé a également été préconisé pour l'exploitation du Sud-Ouest Africain Allemand. L'idée ne paraît pas heureuse : au Soudan l'entreprise a échoué piteusement ; à Madagascar il ne semble pas que le résultat ait été beaucoup plus brillant. Outre que dans des pays tropicaux, où les pluies d'hivernage atteignent une violence extrême, l'entretien d'une route suivie par des camions automobiles exige une lourde dépense d'hommes et d'argent, la conception même du transport par automobile, c'est-à-dire du morcellement, presque de l'émiettement, lorsqu'il s'agit de produits volumineux et de faible valeur, paraît tout à fait contraire à la loi d'évolution du système des transports, qui tend de plus en plus à la concentration des marchandises dans des voitures de plus en plus vastes, remorquées par des tracteurs de plus en plus puissants.

rapidement le rail à travers l'arrière-pays, pour en drainer les produits vers ses ports, souvent vers un port unique. Puis, la conquête achevée, le partage de l'Afrique dûment consacré par des traités internationaux, les colonies se trouvèrent dotées de territoires immenses, s'étendant jusqu'au cœur du continent, en contact les uns avec les autres. Dès lors on vit surgir des projets de lignes transcontinentales (Transsaharien, ligne Port Alexandre-Pretoria, ligne du Cap au Caire, Transcongolais), dont l'une au moins, celle du Cap au Caire, est déjà sérieusement amorcée.

Montrer l'état actuel du réseau ferré ainsi que les développements qu'il est appelé à recevoir dans un avenir plus ou moins proche, tel est le but de ce travail[1]. Nous passerons rapidement sur les lignes anciennes déjà connues du lecteur (lignes d'Algérie, d'Égypte, de l'Afrique australe) pour insister surtout sur les lignes récemment ouvertes ou en construction.

Algérie. Tunisie. — La première ligne construite en Algérie, celle d'Alger à Blida, fut ouverte à l'exploitation en 1862. En 1871 la ligne d'Alger à Oran était achevée ; en 1884 Tunis était relié à Constantine, et cette dernière ville à Alger en 1886. En même temps, sur cette voie parallèle à la côte s'embranchaient un certain nombre de voies de pénétration, de sorte que dès 1890 le réseau du Tell algérien et tunisien était à peu près entièrement terminé. Depuis cette époque, en dehors de quelques lignes d'intérêt local ou industriel, nos efforts se sont bornés à relier Tunis avec quelques-uns des centres importants (Zaghouan, Sousse, Kairouan), et à pousser vers le Sud le prolongement de la ligne d'Arzeu à Aïn Sefra.

L'état actuel du réseau algérien-tunisien est indiqué dans le tableau ci-contre.

Total pour l'Algérie et la Tunisie : 4055 km. de chemins de fer, dont 1805 à voie étroite. Toutes ces lignes appartiennent à des compagnies privées, à l'exception de celles d'Arzeu à Aïn Sefra et de Mostaganem à Tiaret, rachetées en 1900 par l'État à la Compagnie franco-algérienne, et de la ligne d'Aïn Sefra à Beni Ounif, construite par l'État. Elles ont été pour la plupart concédées dans des conditions analogues à celles qui régissent nos grands réseaux français : concession pour une période de quatre-vingts à cent ans, avec garantie d'intérêt pendant tout ou partie de la durée de la concession[2], et faculté de rachat par l'État à partir d'une date déterminée.

1. Pour les chemins de fer en Afrique, voir les études signalées dans *Annales de Géographie*, *Bibliographie de 1898*, n° 653 ; *IX*e *Bibl. 1899*, n° 665 A, et surtout *XII*e *Bibl. 1902*, n° 679.

2. Il est à remarquer pourtant que le nouveau réseau de la Compagnie Bône-Guelma, c'est-à-dire son réseau sud-tunisien à voie étroite, ne jouit pas d'une garantie d'intérêt.

Algérie.

Voie normale.		Voie étroite.	
Oran-Alger	426 km.	Arzeu-Aïn Sefra-Beni Ounif	640 km. (voie de 1m,05)
Embranchement sur Aïn Temouchent	70 —	Mostaganem-Tiaret	202 — —
Embranchement sur Sidi bel Abbès, Tlemcen et Ras el Mâ	215 —	Oran-Arzeu	43 — —
Alger-Constantine	452 —	Blida-Berrouaghia	83 — —
Embranchement sur Tizi Ouzou	53 —	Ouled Rahmoun-Aïn Beïda	93 — (voie de 1m)
Embranchement sur Bougie	88 —	Souk Ahras-Tebessa	128 — —
Embranchement sur Batna et Biskra	201 —	Total	1 189 km.
Embranchement sur Philippeville	87 —		
Constantine-Guelma-frontière tunisienne	253 —		
Embranchement sur Bône	55 —		
Bône-Aïn Mokra	33 —		
Total	1 933 km.		

Tunisie.

Frontière algérienne-Tunis-La Goulette	244 km.	Tunis-Zaghouan	86 km. (voie de 1m).
Embranchement sur Bizerte	73 —	Tunis-Sousse-Kairouan	208 — —
Total	317 km.	Embranchement sur Menzel bou Zelfa	31 — —
		Sousse-Moknine	48 — —
		Sfax-Gafsa-Metlaoui	243 — —
		Total	616 km.

La plupart des lignes algériennes ne desservent que la région du Tell; on en devine aisément la raison : les Hauts Plateaux et la région des Ksours ont paru trop pauvres pour pouvoir rémunérer la construction de chemins de fer. Cependant deux lignes de pénétration s'avancent résolument vers le S : la ligne de Constantine à Biskra, construite en vue de l'exploitation des palmeraies de l'Oued Rir, et surtout la ligne Arzeu-Aïn Sefra-Duveyrier-Beni Ounif. Établie dans le but de permettre l'exploitation de l'alfa sur les Hauts Plateaux du Sud-Oranais et achevée en 1887, la ligne d'Arzeu à Aïn Sefra était bien délaissée, lorsque notre prise de possession des oasis du Touat et du Tidikelt (1900) lui a donné un intérêt stratégique de premier ordre. Du moment où nous décidions l'occupation permanente des oasis, il fallait assurer le ravitaillement, la relève et le renforcement éventuel des garnisons. Aussi entreprit-on immédiatement le prolongement de la ligne d'Aïn Sefra sur Djenien bou Rezg et Duveyrier, et ces 118 km. de voie nouvelle étaient ouverts à l'exploitation en août 1901. Une nou-

velle étape nous amena en 1 902 une cinquantaine de kilomètres plus loin, aux portes de Figuig, à Beni Ounif. On sait le rôle joué par cette station et par le chemin de fer dans les récentes opérations contre Figuig. De là le projet primitif consistait à pousser les rails dans la direction d'Igli par la vallée de la Zousfana; mais, pour éviter les dunes qui encombrent cette vallée, et pour assurer la réduction d'une des tribus les plus remuantes du Sud-Ouest, celle des Doui Menia, on a préféré prendre pour objectif l'Oued Guir. La voie atteindra à la fin de 1904, Ben Zireg, à 60 km. W de Beni Ounif. De là elle sera prolongée vers Kénadsa.

Dans la province d'Oran, autorités civiles et militaires réclamaient impatiemment la construction d'une ligne reliant le réseau algérien à la frontière du Maroc. La loi du 29 décembre 1903 concède à la « Compagnie des chemins de fer de l'Ouest algérien », jusqu'en 1975, la construction d'une ligne de Tlemcen à Lalla Maghnia qui aboutira à la frontière, à 14 km. d'Oudja. Longue de 70 km., elle coûtera 20 700 000 fr. comme frais de premier établissement. Quelques-uns songent à un prolongement vers Fez et Rabat.

Égypte. — Les premiers travaux de chemins de fer entrepris en Égypte remontent à 1852 : commencée à cette date, la ligne d'Alexandrie au Caire fut ouverte à l'exploitation en 1856. Mais le véritable promoteur du réseau égyptien fut Ismaïl Pacha (1863-1879). Sous son gouvernement les lignes se multiplièrent dans le Delta, des embranchements furent poussés sur Suez et sur Medinet el Fayoum, en même temps que dans la haute Égypte le rail atteignait Siout et qu'était entrepris le chemin de fer de Ouadi Alfa à Khartoum. Le réseau construit par Ismaïl Pacha aux frais de l'État avait lourdement chargé les finances égyptiennes; lorsque, en 1876, l'Europe assuma le contrôle de la dette, on décida de confier l'administration des chemins de fer à une Commission internationale, et d'arrêter provisoirement toute construction nouvelle. Les travaux reprirent seulement quelques années après l'occupation anglaise.

Actuellement le réseau égyptien atteint un développement de 3 400 km. environ, dont 2 500 à voie normale, appartenant à l'État, et 900 à voie étroite, appartenant à des compagnies privées auxquelles l'État assure une garantie d'intérêt.

Dans ce réseau à voie étroite il convient de distinguer deux éléments différents : d'une part, dans le Delta et le Fayoum, un ensemble de lignes à voie de $0^m,75$, qui sont pour la plupart des chemins de fer sur route ; lorsque les lignes concédées seront toutes construites, le développement total en sera de 800 km. [1]. D'autre part la ligne plus importante de Keneh à Assouan, à la voie de $1^m,07$; c'est l'amorce

1. Parmi les voies nouvelles, signalons celle de Port Saïd à Ismaïlia, joignant Port Saïd au Caire et longtemps ajournée par l'opposition d'Alexandrie.

du futur chemin de fer du Cap au Caire. De Siout, son terminus en 1874, la ligne de la haute Égypte arrivait à Girgeh en 1893, à Kench en 1897; en même temps, l'administration concédait à une société privée le prolongement de Kench sur Assouan, et les travaux en étaient terminés en 1897, en sorte qu'à cette date la communication par rail était entièrement établie entre Alexandrie et Assouan (1 092 km.), avec transbordement à Kench pour passer de la voie normale à la voie étroite. Antérieurement un petit chemin de fer, permettant d'éviter la première cataracte, avait été construit entre Assouan et Chellal, tête de la navigation vers Ouadi Alfa.

Soudan égyptien. — Dès 1855, les Khédives s'étaient préoccupés d'assurer par l'établissement d'un chemin de fer une communication rapide avec leurs possessions de l'Afrique tropicale; dès cette époque même les deux projets qui ont abouti ou vont aboutir, à savoir : la ligne de la vallée du Nil et celle de Khartoum à Souakin, avaient été mis en avant.

En 1875, Ismaïl Pacha fit entreprendre le tronçon Ouadi Alfa-Mettammeh : le tracé adopté devait suivre la vallée du Nil jusqu'à El Debbeh (près de Dongola) et de là se diriger à travers le désert sur Metammeh, en face de Chendi. Poussés jusqu'à 200 km., complétés même jusqu'à 120 km. d'Ouadi Alfa, les travaux durent bientôt être interrompus, faute d'argent et à cause de l'état troublé du Soudan.

En 1885, au moment de leur première expédition au Soudan, les Anglais commencèrent la construction de la ligne Souakin-Berber-Khartoum; leurs échecs et la chute de Khartoum firent au bout de trois mois arrêter les travaux, déjà achevés sur 32 km. de longueur.

Mais en 1896, lorsque fut décidée la réoccupation du Soudan, le Sirdar Kitchener exigea que la marche de ses troupes fût immédiatement suivie de la construction d'un chemin de fer; c'est ainsi que fut repris pour des raisons stratégiques et exécuté par l'autorité militaire le projet d'Ismaïl Pacha d'une ligne Ouadi Alfa Khartoum. Toutefois le tracé fut modifié et dirigé de Ouadi Alfa sur Abou Hammed, Berber et Khartoum, qui fut atteint au commencement de 1900 (930 km. à la voie de $1^{m},067$, construits en 3 ans et demi). On construisait simultanément le tronçon Ouadi Alfa-Dongola, poussant une pointe avancée dans la direction du Darfour.

La pacification du Soudan achevée, le chemin de fer perd son importance stratégique, mais acquiert par contre une valeur économique considérable : il reste toutefois à le relier à la mer. La lacune existant entre Ouadi Alfa et Chellal est à l'heure actuelle comblée à l'aide du transport par eau, toute une flottille circule sur ce bief de 300 km. environ, aussi l'administration anglo-égyptienne ne semble-t-elle avoir aucune hâte de construire la ligne qui le doublera. En revanche, elle a commencé la réalisation du projet de ligne Souakin-Khartoum : cette

voie qui reliera le Soudan à son port naturel, à la côte la plus proche (400 km. environ contre 2 500 de Khartoum à Alexandrie) aura une utilité considérable tant militaire qu'économique. Son exécution a rencontré en Égypte une vive opposition parce qu'elle détournera certainement de l'antique voie du Caire et d'Alexandrie le commerce soudanais; mais, par contre, elle sera avantageuse à l'Angleterre en restreignant la distance qui sépare le Soudan de ses possessions d'Asie. En 1899, l'Angleterre s'est fait céder par l'Égypte le port de Souakin; les études préliminaires du chemin de fer furent aussitôt entreprises, elles sont actuellement terminées, et on espère ouvrir au trafic en 1907. Il paraît probable, d'après les déclarations de lord Cromer, que cette ligne Berber-Souakin sera ultérieurement reliée à Kassala.

Par le traité du 15 mai 1902, qui porte les limites de l'Éthiopie vers l'Ouest jusqu'au Sobat, les Anglais se sont fait concéder par Ménélik le droit de construire à travers le territoire abyssin un chemin de fer reliant le Soudan à l'Ouganda, et donner à bail une station commerciale à Itang sur le Baro. Mettront-ils bientôt à profit ces clauses spéciales? Rien ne permet de se prononcer à cet égard; tout en réservant leurs droits, ils ne se sont imposé aucun délai d'exécution. Dans un des rapports annuels sur son administration en Égypte, lord Cromer insistait sur le caractère de simple précaution que présentaient ces clauses; la nécessité et la praticabilité, disait-il en substance, n'en ont pas encore été démontrées, et peut-être ne les démontrera-t-on jamais; en tout cas ce ne pourrait être que dans un avenir fort éloigné.

Quoi qu'il en soit, plusieurs missions ont déjà été chargées de reconnaitre le parcours de la ligne éventuelle, et de leurs rapports on peut conclure que, le jour où sa construction s'imposerait, elle serait vraisemblablement faite par la vallée du Nil Bleu, la base occidentale des plateaux éthiopiens, l'enclave d'Itang et le lac Rodolphe, d'où elle rejoindrait la ligne de l'Ouganda au point le plus proche. La longueur totale de cet itinéraire serait de 1 400 à 1 500 km.

Erythrée. — Abyssinie. — Côte des Somalis. — La colonie italienne de l'Érythrée a fait étudier la possibilité de prolonger sur Asmara le petit chemin de fer de Massaoua à Saati et Mai-Athal (longueur 32 km., largeur 1 m.); plus tard on cherchera sans doute à atteindre le Tigré et à desservir le Nord de l'Abyssinie. Les rapports des ingénieurs montrent que ce sera un véritable chemin de fer de montagne : Asmara, à 47 km. de Massaoua à vol d'oiseau, est à 2 200 m. d'altitude, en sorte que la ligne devra avoir un développement total de 150 km. et que les frais sont estimés à 217 000 fr. le kilomètre.

Presque inabordable par le Nord, l'Abyssinie peut être plus aisément pénétrée par le Sud, bien que, là encore, les difficultés soient considérables. C'est ce qui a tenté une société française, la « Compagnie

impériale des chemins de fer éthiopiens ». Ayant obtenu des gouvernements français et abyssin la concession d'une ligne de Djibouti à Harar et Addis Ababa, et du Négus, le monopole des chemins de fer dans le Sud de l'Abyssinie, elle se mit à l'œuvre en 1897. Après bien des difficultés, dans la traversée d'un désert parcouru par les brigands Somalis, les 296 km. qui séparent Addis Harar de Djibouti ont pu être ouverts à l'exploitation en février 1903. La ligne à voie de 1 m. s'élève jusqu'à 1 193 m. à son terminus, d'où une route, construite par le gouvernement éthiopien, mène à Harar (1 856 m.). Elle sera prolongée jusqu'à Addis Ababa, par la vallée de l'Aouach : le tracé des 200 premiers kilomètres est déjà arrêté.

Cette première étape du chemin de fer de Djibouti au Choa n'a pu être franchie que grâce à l'intervention du gouvernement français[1]. Une loi votée en avril 1902 assura à la Compagnie des chemins de fer éthiopiens, pour une période de cinquante ans, une subvention annuelle de 500 000 francs; en revanche, la Compagnie devait rester exclusivement française, accepter le contrôle du Gouvernement, s'engager à soumettre à son agrément la désignation de son directeur et à ne rien modifier à ses statuts ni au tracé de ses lignes sans son assentiment. Grâce à ce secours, la Compagnie put faire un emprunt de 12 millions, se dégager des obligations contractées vis-à-vis des sociétés anglaises, et achever la voie jusqu'à Addis Harar.

La prospérité de Djibouti devait entraîner la ruine de Zeila; les Anglais en ont pris leur parti, mais ils songent à atteindre l'Abyssinie en partant de Berbera.

Un syndicat s'est constitué préconisant l'établissement d'une ligne à voie étroite Berbera-Harar (350 km.), et proposant la constitution d'une société au capital de 18 750 000 fr. avec garantie d'intérêts par l'État. Le gouvernement anglais n'a encore pris aucune décision à cet égard.

Protectorat de l'Est Africain Anglais. — Lorsqu'en 1895 le territoire de l' « Imperial British East Africa Company », ainsi que l'Ouganda et l'Ounyoro, eurent été incorporés à l'Empire britannique, le gouvernement décida la construction immédiate d'un chemin de fer reliant la côte de l'Océan Indien au lac Victoria. Le pays avait déjà été exploré à ce point de vue par le commandant Macdonald en 1891-1892 : on se mit sans retard à l'œuvre au commencement de 1896. L'état politique très troublé de l'Ounyoro et de l'Ouganda, les progrès du Mahdisme sur le haut Nil nécessitaient la prompte arrivée du rail au lac Victoria. Aussi les ingénieurs décidèrent-ils d'établir d'abord une voie provisoire qui serait ultérieurement corrigée et transformée

1. Voir : André Brisse, *Djibouti et le chemin de fer du Harar* (*Annales de Géographie*, X, 1901, p. 370-373).

en ligne permanente : la voie adoptée était celle des chemins de fer à voie étroite indiens, c'est-à-dire celle de 1 m. (et non la voie du Cap de $1^{m},067$). D'abord très aisé dans une steppe uniforme, le tracé devint très difficile dans la traversée des monts Kikuyu (entre le Kenia et le Kilimandjaro); parvenue à l'altitude de 1 660 m. la ligne redescend de 450 m. dans le fossé du lac Naïvacha, puis remonte à 2 520 sur l'autre revers (monts Mau) pour redescendre encore rapidement au niveau du lac Victoria (1200 m.) à Port Florence. Pour franchir le fossé entre les monts Kikuyu et Mau, on a dû aménager quelques tronçons de lignes en funiculaires. La construction fut en outre considérablement compliquée par l'absence de main-d'œuvre (il fallut amener de l'Inde plus de 20 000 coolies que les maladies décimèrent atrocement; d'autre part les animaux utilisés pour les transports de matériel moururent par centaines des piqûres de la mouche tsétsé); par le caractère désertique du pays traversé, encore accru en 1899 par une famine exceptionnelle. Malgré tous ces obstacles, la ligne provisoire atteignait Port Florence à la fin de 1901 : on avait ainsi construit 935 km. en 6 ans. On commença immédiatement les travaux de la ligne permanente achevés au début de 1903 et on aménageait les deux ports terminus, Port Florence et Mombasa (Mombaz), ou plus exactement Kilindini à côté de Mombasa dont le port est trop étroit. Sur le lac Victoria, deux vapeurs assurent un service régulier entre Port Florence et Entebbe, chef lieu de l'Ouganda [1].

La ligne de l'Ouganda a coûté des sommes considérables : les 75 millions votés au début durent être suivis d'une nouvelle subvention de 50 millions en 1900, puis de 15 millions en 1902. Les frais de premier établissement ne sont pas encore complètement connus; ils ont été évalués, dans le dernier projet de budget, à 135 000 fr. le kilomètre, et cette estimation, déjà énorme pour un chemin de fer à voie de 1 m., paraît encore en dessous de la réalité. La ligne a été entreprise dans un but politique : elle assure à l'Angleterre la domination de la vallée du haut Nil indispensable à la sécurité de l'Égypte, elle permet, le cas échéant, une rapide concentration de troupes venues de l'Inde contre l'Abyssinie; elle constituerait, avec le chemin de fer projeté de Khartoum à la région des lacs, une communication entre la Méditerranée et l'Océan Indien indépendante du canal de Suez. C'est donc, dans la toile patiemment tissée par l'impérialisme britannique, un fil d'une importance capitale. Mais rémunérera-t-elle d'ici longtemps les sommes énormes qu'elle a coûtées ? il est permis d'en douter. Si l'Ouganda et l'Ounyoro possèdent une population relativement dense et un sol fertile, leurs productions agricoles (coton, café, tabac, huile de palme, etc.) n'en paraissent pas moins trop pauvres pour

1. Les Allemands possèdent également un vapeur sur le lac Victoria.

supporter un transport de 1 000 km., forcément très onéreux, même avec les tarifs les plus réduits. Et quant aux territoires en bordure de la voie, ils donnent, même aux optimistes, peu d'espoir d'une prospérité prochaine : la région comprise entre le lac Victoria et Nairobi est sans doute assez arrosée et, grâce à son altitude, jouit d'un climat tempéré, mais les 500 km. de Nairobi à Mombasa sont tracés à travers une steppe absolument déserte.

Afrique Orientale Allemande. — Cette colonie ne possède encore qu'un tronçon de chemin de fer, celui de Tanga à Korogoué, la ligne de l'Ousambara (87 km.). Ce n'est pas que les projets aient fait défaut; depuis 1890, le monde colonial allemand réclame à cor et à cris la liaison de la côte de l'Océan Indien et de la région des grands lacs : seulement comme trois grands lacs, le Victoria, le Tanganika et le Nyassa, peuvent être l'objectif du futur chemin de fer, trois projets sont en présence sans que l'accord se soit encore fait. En outre, le Reichstag, peu confiant dans l'avenir de la colonie, refuse d'accorder une garantie d'intérêts sans laquelle les capitaux allemands ne s'engageront pas dans une entreprise par trop aléatoire.

La ligne de Tanga à Korogoué, destinée à desservir la région de l'Ousambara, que l'on considérait comme particulièrement propice à la colonisation européenne, a été commencée en 1892 par une compagnie privée qui ne jouissait d'aucune garantie d'intérêts, mais à laquelle l'État faisait d'importantes concessions de terres ; cette compagnie n'ayant pu trouver les capitaux nécessaires, l'État dut racheter la ligne et achever la construction jusqu'à Korogoué (ouverture en 1902). La ligne est à voie de 1 m.; elle est encore loin de rémunérer le capital engagé, puisque le projet de budget de 1903 évaluait les recettes à moins de la moitié des frais d'exploitation. Cependant on en a décidé le prolongement jusqu'à Mombo (132 km. de Tanga) et le Reichstag a accordé, en mars 1903, une première annuité de 1 million à cet effet.

Un autre projet de voie ferrée était en suspens depuis deux ans, à savoir le projet d'une ligne de Dar es Salam à Mrogoro (230 km.), à voie de 1 m., évaluée à 21 millions de marks à fournir par une compagnie privée jouissant d'une garantie d'intérêt de l'État. Malgré les efforts du Chancelier de l'Empire, le Reichstag s'était séparé en 1903 sans avoir voulu accorder la garantie demandée; et pourtant, dans les milieux coloniaux allemands, on avait fait en faveur de ce projet une ardente propagande, car on y considère généralement cette ligne comme une simple amorce, comme la première étape du futur « chemin de fer central allemand » destiné à atteindre par Tabora le Tanganika (1 400 km.) avec un embranchement sur le lac Victoria. Enfin, le 16 juin 1904, le Reichstag a accordé la garantie de l'État à la compagnie du chemin de fer de Dar es Salam à Mrogoro.

Afrique Orientale Portugaise. — Afrique Centrale Anglaise. — L'Afrique orientale portugaise, qui développe le long du canal de Mozambique ses 2 400 km., de côtes est divisée en deux régions géographiques distinctes par le cours du Zambèze : la partie Nord, qui s'appuie au lac Nyassa, est encore économiquement tributaire de la région des grands lacs et des sources du Congo; la partie Sud, qui confine à la Rhodesia du Sud et au Transvaal, constitue comme l'une des façades des possessions anglaises de l'Afrique méridionale et doit voir ses voies de communication se développer en fonction de la prospérité de celles-ci. C'est ce qui explique que cette partie Sud possède déjà deux chemins de fer de pénétration, alors qu'il n'en existe encore aucun dans la partie Nord[1].

Nous signalerons pourtant la concession à une compagnie privée d'un chemin de fer allant de Chiromo à Blantyre, Zomba et Fort Johnston (extrémité Sud du lac Nyassa). Le chemin de fer aura 300 km. de long et sera à la voie du Cap : la région qu'il traversera est des plus accidentées (Blantyre est à 1 010 m. d'altitude, le lac Nyassa à 480 m.). Cependant les concessionnaires n'ont pas demandé d'autre garantie que le monopole des transports dans l'Afrique centrale anglaise pendant vingt-cinq ans. Ils espèrent sans doute que cette ligne sera empruntée par le trafic assez actif[2], qui utilise encore l'ancien itinéraire des caravanes entre Chiromo, où s'arrête la navigation aux basses eaux, le Nyassa et le Katanga ou le Tanganika.

Les deux voies ferrées, qui traversent la partie méridionale de la colonie, sont celles de Beira à Umtali et de Lourenço Marquez à Pretoria.

La construction d'un chemin de fer dans la vallée du Pongoué jusqu'à la frontière du Machonaland avait été imposée au Portugal par l'Angleterre (traité du 11 juin 1891). Une série d'arrangements intervint entre la Compagnie de Mozambique et une société anglaise filiale de la « Chartered » pour l'exécution des travaux. Mais la ratification du gouvernement portugais était nécessaire; comme elle se faisait attendre, les Anglais, impatients de relier le plus rapidement possible les territoires miniers du Manica à la côte, commencèrent les travaux sans plus de façons en 1893. Après une longue résistance, le Portugal dut

1. Il est vrai qu'une Compagnie, portugaise de nom, anglaise de fait, la « Companhia do Nyassa », a fait étudier récemment le tracé d'une voie ferrée de Port Amélie, dans la baie de Pemba (un magnifique port naturel), à Porto Arroyo, sur le lac Nyassa : en dehors des pentes à gravir au départ pour s'élever sur le plateau intérieur, la ligne ne rencontrerait aucun obstacle important, elle traverserait une région que l'on croit appelée à un certain avenir économique. Elle aurait environ 800 km. de long, et on l'évalue (à la voie des chemins de fer du Cap : $1^{m},067$) à 50 millions de francs. Jusqu'ici, aucune suite n'a été donnée à ces études.

2. En 1901, le mouvement de Chiromo s'est élevé à 4 300 000 fr. — A l'heure actuelle une section fonctionne de Chiromo à Mount Toumbi, à la frontière des possessions anglaises, avec raccordement futur vers Quilimané. Une autre est en construction de Chiromo à Blantyre.

tolérer le sans-gêne de la « Beira Railway Company » et accorder à celle-ci, non seulement d'importantes concessions de terres, mais encore une quote-part des droits de douane perçus à Beira. En 1897, le chemin de fer atteignait Umtali à la frontière du Machonaland (336 km.) Alors les administrateurs de la Chartered décidèrent de pousser la ligne jusqu'à Salisbury, chef-lieu du Machonaland à 274 km. plus loin. Ce travail fut achevé en 1899 et la Zambézie anglaise a maintenant conquis son débouché naturel sur l'Océan Indien, malgré le mauvais état du port de Beira[1].

La ligne qui joint Lourenço Marquez à Pretoria ne comporte, sur une longueur totale de 561 km., que 88 km. en territoire portugais. On peut donc la considérer comme une partie intégrante du réseau anglais de l'Afrique australe; d'autant plus que cette courte section portugaise, tracée à travers des plaines basses, marécageuses, n'est susceptible d'aucune vie économique propre. La rade de Lourenço Marquez, vaste et bien abritée, se prête à l'établissement d'un port de premier ordre, et sans doute est destinée à un brillant avenir[2].

Afrique du Sud. — Le premier chemin de fer de l'Afrique australe, la section de Cape Town à Wellington (93 km.), date de 1859. Mais ce fut seulement à partir de la découverte des champs de diamants autour de Kimberley et des terrains aurifères du Transvaal que le réseau de l'Afrique australe prit une rapide extension : en 1885, la grande ligne occidentale de la colonie du Cap atteignit Kimberley (à 1041 km. de Cape Town), puis sous l'impulsion énergique de Cecil Rhodes, premier ministre de la colonie du Cap et bientôt directeur de la « British South Africa Company » (la « Chartered »), le chemin de fer était poussé jusqu'à Mafeking en 1894 (1400 km.) et à Boulavayo en 1897 (2188 km.).

En même temps, d'autres lignes, partant des autres ports (Port Elizabeth, Port Alfred, East London), rayonnaient dans la partie orientale de la colonie et atteignaient la frontière de l'État libre d'Orange. En 1889, la colonie du Cap obtenait de cet État l'autorisation de prolonger ce réseau sur son territoire par une ligne qui le traverserait du N au S,

1. La voie adoptée était celle de $0^m,60$; elle fut ensuite portée à $1^m,067$ (voie du Cap).

2. Si court que soit le tronçon Lourenço Marquez - frontière transvaalienne, on se souvient du grave conflit auquel il donna lieu entre l'Angleterre et le Portugal. Ce dernier pays avait concédé, en 1883, le droit de construire la ligne en question à un syndicat anglo-américain, qui se mit à l'œuvre en 1888. Sur les observations du Transvaal, qui redoutait à juste titre l'investissement de son territoire par le capital anglais, le Portugal modifia brusquement, dans un sens plus rigoureux, les clauses de la concession, puis, comme les concessionnaires refusaient d'obtempérer, il fit saisir la ligne (1889). Une intervention des deux gouvernements anglais et américain s'ensuivit, le litige fut soumis à l'arbitrage de juristes suisses et, douze ans après seulement (mars 1900), ceux-ci rendaient leur jugement, condamnant le Portugal à payer 24 millions de francs d'indemnité (au lieu de 50 millions qu'avaient réclamés les concessionnaires).

en desservant Bloemfontein, et se raccorderait au réseau du Transvaal.

De son côté, la colonie de Natal construisait une ligne qui, partant de Durban, gagnait la frontière du Transvaal en détachant de Ladysmith un court tronçon vers Harrismith (État libre d'Orange).

Enfin, le Transvaal cédait à une compagnie privée, mais dans laquelle l'État possédait des intérêts considérables et à laquelle il attribuait une garantie d'intérêt, la « Compagnie des chemins de fer néerlando-sud-africains », le monopole de ses voies ferrées, et cette Compagnie de 1890 à 1895 ouvrait à l'exploitation des tronçons de lignes reliant Pretoria, d'une part aux réseaux du Cap et du Natal par Johannesburg, d'autre part à la frontière portugaise vers Delagoa.

La guerre sud-africaine vint interrompre pendant près de trois ans ces progrès; mais aussitôt la paix signée le « Colonial Office » mit à l'étude toute une série de projets de lignes destinées à hâter la mise en valeur des nouveaux domaines de l'Empire britannique.

Avant de parler de ces projets, examinons la situation présente.

Actuellement, chacune des colonies est maîtresse de la plus grande partie de son réseau, à l'exception des nouvelles colonies du fleuve Orange et du Transvaal dont les voies ferrées ont été groupées sous une seule administration, celle des « Chemins de fer centraux du sud de l'Afrique[1] ». Ces chemins de fer sont à la voie dite du Cap ($1^{m},067$). Leur développement total jusqu'à Beira et Lourenço Marquez comprend aujourd'hui environ 11 000 km.

Si l'on embrasse d'un coup d'œil l'ensemble de ce réseau, on voit que le squelette, pour ainsi dire, en est constitué par deux grandes lignes à peu près parallèles, s'appuyant toutes deux par leurs extrémités sur la côte : la ligne Cape Town-Salisbury-Beira (3 385 km.) et Port Elizabeth-Pretoria-Lourenço Marquez (1 754 km.). La seconde

1. Durant la guerre, au fur et à mesure des progrès de leurs troupes, les Anglais s'emparèrent des lignes du Transvaal et de l'État libre, qui furent administrées par l'autorité militaire sous le nom de « Chemins de fer militaires impériaux ». A la paix, l'autorité militaire céda l'ensemble du réseau à l'autorité civile. Mais il restait à déterminer la situation de l'État britannique vis-à-vis des anciens propriétaires des lignes saisies. Pour le réseau de la colonie d'Orange, il n'y a aucune difficulté, puisque, dès l'origine, c'était un réseau d'État, ses lignes appartenant soit à l'État libre, soit à la colonie du Cap. Il n'en est pas de même du réseau transvaalien, qui était la propriété de la Compagnie néerlandaise. Ici la question se complique du fait que des transports militaires ayant été effectués au profit du Transvaal durant la guerre sur la ligne de Pretoria à Lourenço Marquez, l'Angleterre s'est prétendue lésée; elle argue que la Compagnie néerlandaise a violé la neutralité et que, de ce fait, elle est déchue de ses droits de concessionnaire : en conséquence, elle a déclaré ne vouloir rembourser les actions qu'à un taux très inférieur au prix de rachat fixé par le traité de concession, et encore exclut-elle du droit de rachat les titres qui appartenaient aux agents de la Compagnie et tous ceux qui nt été achetés par les particuliers après le commencement de la guerre. Il y a là une question juridique de première importance qui, si le gouvernement anglais persiste dans ses premières intentions, devra probablement être réglée par un arbitrage.

ligne projette, à l'intérieur de la courbe qu'elle décrit, plusieurs embranchements vers Port Alfred, East London et Durban. Mais, entre ces deux grandes artères, il n'existe qu'un trait d'union, le tronçon de De Aar à Naauwpoort, en sorte qu'il n'y a de liaison directe ni entre les différents ports de la côte, ni entre Cape Town et Bloemfontein ou Pretoria, ni entre Durban et le Bechouanaland ou la Rhodesia. Plusieurs des projets arrêtés ou même déjà en cours d'exécution ont pour but de remédier à ce manque de communications transversales.

La Colonie du Cap a entrepris la construction d'une série de tronçons de ligne entre Swellendam et King Williams Town dont l'ensemble constitue la « ligne centrale du Cap » ; cette ligne sera sans doute prolongée plus tard vers le Natal. Une autre ligne de raccordement entre les chemins de fer du Cap et ceux de Natal est en construction plus au Nord; un tronçon est achevé de Sterkstroom à Tsomo.

C'est surtout dans les colonies de l'Orange et du Transvaal que l'administration déploie une grande activité. On sait que sur l'emprunt de guerre de 875 millions, 125 millions devaient être spécialement réservés à cette affectation. Un ensemble de projets comportant 7 lignes nouvelles avec un développement total de 1 075 km. a été adopté en mars 1903.

D'autre part, des arrangements ont été conclus avec les colonies du Cap et du Natal et avec la Chartered pour l'exécution d'autres lignes importantes. L'ensemble de ces projets comprend l'exécution des lignes suivantes : Springfontein à Kimberley (communication directe entre cette dernière ville et East London ou Port Elizabeth) ; — Klerksdorp à Warrenton (communication entre Johannesburg et Cape Town) et raccordement entre Klerksdorp et Vierfontein-Kroonstad; de Kroonstad la ligne sera prolongée sur Bethlehem-Harrismith, en communication avec Durban; de Bethlehem, une autre ligne ira sur Bloemfontein par Modderpoort; — Johannesburg-Krugersdorp-Rustenburg-Lobatsi (jonction entre Johannesburg et la Rhodesia). Trois nouveaux tronçons relieront donc les deux grandes lignes. Enfin une ligne plus directe est projetée entre Johannesburg et Lourenço Marquez et le tronçon Springs-Ermelo est en construction. Plus tard, on construira également une ligne plus directe entre Johannesburg et Durban par Vereeniging et Harrismith.

Ces travaux considérables ranimeront sans doute promptement la vie économique de ces régions qu'une guerre de trois ans a cruellement éprouvées. Les effets de cette campagne se font encore trop vivement sentir pour qu'on puisse juger par le présent de l'avenir du réseau ferré sud-africain, mais les résultats du passé sont là pour encourager toutes les espérances : avant la guerre, les différents réseaux don-

naient annuellement un revenu net minimum de 100 millions de francs pour le Cap, 4 millions pour le Natal, 10 millions pour l'Orange et 25 millions pour le Transvaal [1].

Dans tout ce qui précède, nous avons omis à dessein de parler des chemins de fer en construction ou en projet dans la Rhodesia, parce que, politiquement, administrativement et géographiquement, ils méritent d'être mentionnés à part. Nous avons dit qu'en 1897, la ligne de la Rhodesia atteignait Boulawayo. Les événements survenus dans l'Afrique australe interrompant l'arrivée du matériel par le Cap, on dut attendre, pour prolonger le chemin de fer sur Salisbury, que la ligne reliant ce point à Beira fût achevée. En 1900 on entama les travaux de Salisbury dans la direction de Boulawayo; à la fin de 1902, la jonction était établie.

La Compagnie des chemins de fer de la Rhodesia vient de faire construire une ligne de 200 km. environ vers le charbonnage de Gwanda, elle s'avance au-devant de la ligne transvaalienne Pretoria-Pietersburg, dont on prévoit le prolongement vers le Nord. Il est donc probable que, quelque jour, un nouveau trait d'union reliera dans cette région les deux réseaux.

Mais c'est surtout sur la ligne de Boulawayo au Zambèze que vient de porter l'activité des administrateurs de la « Chartered ». C'est sur elle que reposent les brillantes espérances dont, à défaut de dividendes, ils rémunèrent leurs actionnaires, et dont ils caressent la vanité éblouie de leurs compatriotes; car c'est l'amorce du futur chemin de fer du Cap au Caire, œuvre grandiose destinée, suivant eux, à constituer la clef de voûte de l'édifice construit en Afrique par l'impérialisme britannique.

Cette ligne de 453 km. de long traverse le bassin houiller de Wankie, dont le charbon, d'après de récentes expériences, serait à peine inférieur au Cardiff. Elle vient d'atteindre le Zambèze immédiatement en dessous des chutes Victoria; elle franchira sur un pont d'une seule arche la gorge très resserrée où coule le fleuve [2]. Déjà on prévoit le prolongement du chemin de fer au delà du Zambèze

1. En 1903, les bénéfices des chemins de fer du Cap (4 050 km.) ont été de 20 181 000 fr., en diminution de 17 627 000 sur les bénéfices de 1902. Au Natal (1 226 km.) le bénéfice, en 1903, a été de 19 261 000 fr., en légère augmentation. En présence de ces écarts, un puissant mouvement se dessine en faveur de l'unification de tous les réseaux sud-africains qui seraient groupés sous une administration commune : le Gouvernement étendrait à toute l'Afrique australe la mesure qu'il a prise pour le Transvaal et l'Orange. Ce projet, auquel le Gouvernement du Natal a donné son adhésion et qui rencontre beaucoup de sympathies au Cap, se réalisera sans doute dans un avenir peu éloigné.

2. Le pont auquel on travaille aura 184 m. et franchira le Zambèze à 122 m. au-dessus du niveau de l'eau. Bien qu'il ne soit pas terminé, la ligne atteint déjà, au delà du fleuve Sakasipa (environ 100 milles) et est en construction dans la direction de Broken Hill Mine (environ 320 milles).

et des reconnaissances en ont étudié le parcours futur : on projette de gagner d'abord la vallée du Kafoué (240 km. au delà du Zambèze) où se trouveraient de riches gisements de cuivre, de plomb et de zinc; de là, la voie ferrée se poursuivrait soit dans la direction du Tanganika, soit vers le Katanga pour rejoindre la ligne projetée au Congo Belge.

Sud-Ouest Africain Allemand. — C'est en juillet 1902 que fut livrée à l'exploitation la ligne reliant à la côte de l'Atlantique, à Swakopmund, Windhoek, le chef-lieu de la colonie. L'événement fut célébré dans toute la presse et dans le monde colonial allemands par des démonstrations enthousiastes, non que les effets immédiats de cette entreprise s'annonçassent comme particulièrement brillants, mais parce que c'était la première voie ferrée un peu importante qui s'ouvrît dans une colonie allemande.

Cette ligne avait d'ailleurs été construite dans des conditions très particulières. En 1892, en raison du peu d'empressement des capitalistes allemands, l'Empire avait concédé à une société anglaise, la « South West Africa Company », avec d'immenses étendues de terres, le droit de construire une ligne de la baie de la Baleine (Walfish Bay) à Otjimbingué, alors chef-lieu de la colonie. Cette mesure avait rencontré en Allemagne la plus vive désapprobation; aussi lorsqu'en 1897 l'occasion se présenta de réparer la faute commise en déboutant la Compagnie anglaise, le gouvernement la saisit avec empressement. Cette occasion, c'était une peste bovine qui, détruisant les troupeaux dans la proportion de 95 p. 100, menaçait de la famine toute la colonie et en particulier les postes de l'intérieur; il était d'ailleurs impossible de faire replier ces derniers en raison d'une menace d'insurrection. A cette date la « South West Africa Company » n'avait encore entrepris que les études préliminaires du chemin de fer; mise en demeure de commencer de suite les travaux, elle s'y refusa; le gouvernement résolut aussitôt de procéder lui-même à la construction de la ligne après s'être arrangé à l'amiable avec la compagnie anglaise. En raison du caractère plus particulièrement stratégique des travaux, on en confia l'exécution à l'autorité militaire qui appela des détachements de la brigade de chemins de fer.

Les travaux avaient été entrepris d'urgence sans l'approbation du Reichstag. Lorsqu'il fallut lui demander les crédits nécessaires, le secrétaire d'État déclara que le total des frais ne dépasserait pas 6 à 7 millions de francs et que la construction demanderait quelques mois; elle a exigé cinq années et plus de 20 millions. Pourtant la ligne, qui a 382 km. de long, n'est qu'à la voie de $0^{m},60$; mais elle traverse un pays très accidenté (Windhoek est à 1638 m. d'altitude) et les difficultés techniques s'accrurent de l'insuffisance du port de Swakopmund, de la difficulté de recruter les travailleurs, des maladies qui décimèrent

ceux-ci et surtout du manque d'eau dans une des régions les plus arides du globe (7 mm. d'eau par an à Walfish Bay). La ligne paraît peu rémunératrice. En 1902, l'excédent des dépenses sur les recettes a été de plus de 400 000 francs : il en sera sans doute longtemps ainsi. Néanmoins les Allemands vont dépenser des sommes considérables pour transformer le mauvais mouillage de Swakopmund en un bon port. Peut-être l'avenir les en dédommagera-t-il, lorsque sera construit le second chemin de fer de la colonie vers les mines de cuivre et de plomb d'Otavi.

La situation de Swakopmund par rapport au bassin minier, la médiocrité de son mouillage et l'impossibilité de créer un port en amont sur toute la côte bordée de dunes qui s'étend jusqu'au Counéné, avaient fait tout d'abord adopter un projet de chemin de fer qui reliait Otavi à un port du Sud de l'Angola, à la baie des Tigres ou à Port Alexandre[1] ; puis, le plan s'était élargi, la « SW Africa C° » avait songé à prolonger cette ligne Port Alexandre-Otavi à travers l'hinterland de la colonie allemande et le Bechouanaland anglais jusqu'au réseau de la Rhodesia et du Transvaal : Port Alexandre se serait trouvé ainsi à 2 000 km. de Pretoria, c'est-à-dire à une distance supérieure seulement de 350 km. à la distance Cape Town-Pretoria. Port Alexandre, plus rapproché de l'Europe que Cape Town de plus de 2000 km., aurait détourné à son profit la plus grande partie du mouvement commercial entre l'Europe et les terrains aurifères de l'Afrique australe. Ce projet paraissait sur le point d'aboutir, du moins en ce qui concerne la construction de la première section Port Alexandre-Otavi, lorsqu'on en a subitement appris l'abandon, sans que les motifs officiellement donnés expliquent ce revirement. Il est probable que le gouvernement allemand, inquiet de la mainmise des capitalistes anglais sur la colonie, désireux d'ailleurs de conserver à son port de Swakopmund le bénéfice de l'exploitation des mines d'Otavi, a dû mettre son veto au projet de la « SW Africa C° » ; il est possible aussi que les renseignements fournis par les missions d'exploration aient démontré le caractère aventureux d'une semblable entreprise.

Quoi qu'il en soit, la compagnie a décidé de relier les mines d'Otavi à Swakopmund. La ligne, dont la construction a été définitivement résolue en mai 1903, reliera directement Swakopmund à Otavi ; elle sera à la voie de $0^{m},60$, aura environ 570 km. de long et devra être terminée en 1906 ; elle sera construite par une filiale de la « SW Africa C° », la « Otavi Minen-und Eisenbahn-Gesellschaft », fondée au capital de 25 millions de francs, sans garantie d'intérêts, mais avec rétrocession de la plus grande partie des droits de la « SW Africa C° »[2].

1. D'après Hans Meyer, Port Alexandre serait le point de toute la côte sud-occidentale d'Afrique le plus propre à l'établissement d'un grand port à peu de frais.

2. Nous devons signaler que la concession d'une ligne de Angra Pequena à

Colonie Portugaise d'Angola. — L'Angola possède une seule ligne en exploitation; celle qui relie le port, ou plutôt le mauvais mouillage, de Saint-Paul de Loanda à la région fertile d'Ambaca, où des colons, pour la plupart d'origine brésilienne, cultivent à une altitude moyenne de 720 m. le café, le tabac, l'arachide. Construit de 1888 à 1894 par une compagnie privée, jouissant d'une garantie d'intérêt, ce chemin de fer est à la voie de $1^{m},05$; il n'en a pas moins coûté 110 000 francs le kilomètre, et, comme les 300 premiers kilomètres de voie sont tracés à travers une steppe absolument aride, les dépenses d'exploitation s'y sont maintenues très supérieures aux recettes. Cependant, dans l'espoir d'augmenter ces dernières, la Compagnie concessionnaire a entrepris en 1899 de le prolonger jusqu'à Malangé (district produisant du café à 150 km. d'Ambaca) et éventuellement jusqu'aux régions caoutchoutifères du Kouango et du Haut Kassaï; les travaux d'abord poussés activement ont subi dans ces dernières années un notable ralentissement.

Diverses lignes ont été projetées par des sociétés pour la plupart anglaises, mais avec l'appui de capitaux français, belges, allemands : l'une de Mossamédès, dont le mouillage est relativement commode, à Huilla, dans une région propre à la culture de la canne à sucre et à l'élevage; l'autre de Benguela sur les plateaux du Bihé, qui, à une altitude moyenne de 1 600 m., paraissent particulièrement favorables à la colonisation européenne. Nous avons vu qu'il avait été très sérieusement question d'un projet de ligne allant de Port Alexandre ou de la Baie des Tigres vers le Counéné et le Damaraland. Enfin, récemment, l'Anglais Williams a présenté un autre plan d'une plus vaste envergure encore : il s'agit de la construction d'une ligne qui, partant de Lobito au Nord de Benguela, toucherait à cette ville, de là, gagnerait le plateau de Caconda, puis, se dirigeant vers l'E., constituerait la première section d'un transcontinental Angola-Mozambique. L'entreprise, tentée par une société anglaise, serait rémunérée par des concessions de terres et de mines; la ligne serait terminée en huit ans à raison de 200 km. par an. Ce qui est certain, c'est qu'à la fin de 1902 la concession du tronçon Lobito-Benguela-Caconda a été accordée, et que les travaux d'infrastructure ont commencé.

Congo Belge. — Tout le monde connaît le chemin de fer du Congo belge, qui, par la hardiesse de sa conception, par les énormes difficultés de construction, par les dépenses considérables d'hommes et d'argent qu'il a coûtées, et enfin par son succès incontestable, a tour à tour suscité l'étonnement, le scepticisme, puis l'admiration. Nous nous bornerons donc à rappeler brièvement quelques chiffres intéressants. Commencé en 1890, le chemin de fer, long de 400 km. entre

Keetmanshoop a été donnée en 1894 à une compagnie anglaise, mais que celle-ci n'a jusqu'à présent manifesté aucune intention de faire usage de ses droits.

Matadi et Léopoldville sur le Stanley Pool, fut terminé en juillet 1898[1]. Bien qu'à la voie de $0^m,75$, il a coûté 75 millions de francs, le prix du km. ayant varié de 100 000 à 240 000 francs (dans les 7 premiers kilomètres)[2]. Mais, détenant, grâce à cette courte ligne, le monopole du trafic de l'Europe avec tout le bassin du Congo, les Belges ont pu en fixer les tarifs à des prix qui leur assurent un intérêt fort élevé de l'argent engagé; de 1891 à 1901, les recettes nettes sont montées de 6 millions à 9 millions de francs, puis redescendues en 1902 à 7 millions. Le traité passé par l'État libre avec la compagnie du chemin de fer garantissait d'ailleurs à celle-ci la concession de plus de 6 000 kmq. de terres à son choix dans l'intérieur. Bien qu'on doive prévoir un rapide épuisement des réserves d'ivoire, et même une décroissance sensible d'ici peu d'années des exportations de caoutchouc, par suite des procédés destructeurs employés dans l'exploitation de ce produit, il est probable que les bénéfices du chemin de fer du Congo, sans se maintenir au chiffre des premières années, resteront encore longtemps très rémunérateurs.

Avant de quitter l'estuaire du Congo, nous devons signaler la construction, achevée en 1901, d'une petite ligne de Boma au Mayombé. On projette de la prolonger jusqu'au Tchiloango (150 km.) pour faciliter l'exploitation du district côtier, riche en caoutchouc, palmiers à huiles, rafia, arbres de toute espèce, etc.

Dans l'intérieur, les Belges songent à compléter le réseau des communications fluviales par une série de voies ferrées.

Par la convention du 4 janvier 1902, l'État du Congo a concédé ces lignes à la « Compagnie des chemins de fer du Congo supérieur aux grands lacs africains ». Il se charge de l'infrastructure et la Compagnie de la superstructure, moyennant 40 000 kmq. de terres domaniales. Les lignes projetées, à voie de 1 m., sont les suivantes :

1° De Stanleyville à Mahagi, sur le lac Albert, à 40 km. de la sortie du Nil (750 à 800 km.). La voie traversera la région du haut Arouhimi, où abondent les lianes à caoutchouc et le palmier à huile.

2° De Stanleyville à Ponthierville (120 km.), pour unir le bief navigable de 1 600 km. sur lequel circulent déjà une centaine de vapeurs, compris entre le Stanley Pool et les Stanley Falls, avec celui de 350 km. environ qui va de Ponthierville à Nsendoué.

1. Voir : Henri Lorin, *Le chemin de fer du Congo* (*Annales de Géographie*, VII, 1898, p. 462-466).

2. Dans les 20 premiers kilomètres, le chemin de fer doit s'élever à l'altitude de 292 m. pour gravir la chaîne côtière : il atteint là des pentes de 0,023 avec des courbes de 50 m. de rayon. C'est à la suite des retards et des dépenses énormes causés par la construction de ces 20 km., que la Belgique dut venir au secours de la société concessionnaire en achetant pour 20 millions d'actions et en garantissant un emprunt de 10 millions. L'altitude maxima qu'atteint la ligne, sur le plateau de Gongo, est de 746 m.

3° Du Congo, vers Nyangoué ou Kassongo, à Kibanga sur le Tanganika (150 km. environ).

4° De Nsendoué à Bouli, pour tourner l'obstacle des Portes d'Enfer, ou chutes de Hindé, et atteindre les biefs navigables du haut Congo, qui s'étendent jusqu'au cœur même du Katanga.

La Compagnie avait porté d'abord son attention sur la ligne Stanleyville-Lac Albert; mais la découverte de minerais de cuivre au Katanga la décida à entreprendre d'abord le tronçon qui, contournant les Falls, permet l'accès des biefs supérieurs. En mai 1904, les terrassements étaient terminés sur 60 km. et les voies posées sur 10 km. 600. On prévoit l'achèvement pour la fin de 1905.

Congo Français. — Ce n'est guère que pour mémoire qu'il nous faut parler du Congo français. On se rappelle comment, en dépit de l'ardente propagande de Brazza, nous n'avons pas su construire à temps le chemin de fer Loango-Brazzaville qui, sur un trajet égal en longueur à celui du Congo belge, eût rencontré des obstacles sensiblement moindres et nous eût assuré, à moins de frais, les bénéfices actuellement drainés par nos voisins à leur profit. Aujourd'hui cette ligne n'aurait plus de raison d'être, dans un pays par lui-même trop pauvre pour la faire vivre.

Pourtant la colonie française ne saurait rester indéfiniment tributaire du chemin de fer du Congo belge; si bonnes que soient nos relations avec nos voisins, si appréciables les réductions de tarifs dont ils font bénéficier notre commerce, nous devons prévoir toutes les éventualités, et nous assurer des moyens de communication indépendants de toute entremise de l'étranger. Les affluents navigables de la rive droite du Congo nous fournissent pour l'établissement de ce réseau de communications un appoint qui, bien que médiocre, n'est pas négligeable. Tout projet de chemin de fer doit se proposer de les utiliser en les reliant à la côte. Le premier projet présenté en ce sens consistait à construire une ligne entre Libreville et le confluent de l'Alima. Longue de 900 km. environ, cette ligne traverserait à peu près en son milieu le Congo français. Cependant les récentes reconnaissances de Mr Fourneau semblent avoir eu raison de ce projet. Mr Fourneau préconise comme beaucoup plus avantageux un chemin de fer allant de la rive Sud du Gabon, plus accessible que Libreville, au Lékoli ou à Ouesso; longue d'à peu près 900 km., cette ligne traverserait, il est vrai, un pays difficile, mais très boisé, bien cultivé, habité par la population douce, laborieuse et assez dense des Bakotas. Plus tard, la ligne pourrait être prolongée vers le Chari. Mr Fourneau estime que ce chemin de fer, à voie étroite, coûterait de 80 000 à 100 000 francs le kilomètre. On sait, à la vérité, avec quelle réserve il faut admettre de semblables évaluations en matière de chemin de fer colonial; en les doublant on risque le plus souvent de rester encore fort au-dessous de

la réalité. Aussi pensons-nous qu'il ne faut nous lancer dans une semblable entreprise qu'à bon escient, lorsque nous serons bien certains que notre colonie du Congo, qui actuellement se débat dans une terrible crise, est susceptible d'en sortir et, selon l'expression des Américains, de « payer ». Mais, si une étude consciencieuse des ressources de la colonie nous donne cette certitude, alors plus d'hésitation : construisons au plus vite un chemin de fer de pénétration.

Cameroun. — La colonie allemande du Cameroun n'en est guère encore en fait de chemin de fer qu'à la période des projets. Cependant, une petite ligne d'intérêt local, destinée à desservir une série de factoreries et d'exploitations (cacao, caoutchouc, café, tabac) établies sur le flanc oriental du mont Cameroun, est commencée. C'est une ligne de montagne à voie de 0m.60, qui, partant de la baie Victoria, s'élève sur le plateau de Sopo (900 m.), puis doit atteindre Meanja. Elle aura ainsi 60 km. de longueur.

Plus importants sont les projets du « Syndicat des chemins de fer de Cameroun » qui fait étudier en ce moment la possibilité d'atteindre le Tchad par une voie ferrée. Ce syndicat s'est fait donner en septembre 1902 la concession d'une ligne de 400 km. allant de la côte vers le NE. Les clauses de la concession sont les suivantes : de la part de l'État, pas de garantie d'intérêts mais abandon de très considérables étendues de terrain : de la part du Syndicat, adoption de la voie de 1 m., ouverture de la ligne au plus tard le 1er juillet 1908, choix entre trois tracés, deux remontant le Mungo par Mundamé, le troisième remontant le Wuri. Ce dernier paraît d'ores et déjà abandonné à cause du caractère accidenté de la région qu'arrose le Wuri et de l'hostilité des peuplades Bakoka. D'après les renseignements rapportés dernièrement par la mission d'études, il est probable que la ligne partira soit de la baie de Victoria, soit de celle de Cameroun pour gagner le Mungo à Mundamé, de là Tinto et Bali. Elle traverserait ainsi sans grandes difficultés les régions peuplées, fertiles, riches en troupeaux, du Bakossi et du Manenguba.

Là ne se bornent pas du reste les ambitions du Syndicat : son intention est plus tard de prolonger son chemin de fer jusqu'au Tchad (900 km. de la côte) à travers l'Adamaoua, « un des plus riches pays de l'Afrique centrale, un plateau jouissant de tous les avantages naturels[1] ».

Lagos. Nigeria. — La colonie anglaise de Lagos possède actuellement 201 km. de chemin de fer à voie de 1m.067 reliant le port de Lagos à Abeokouta (chef-lieu de la colonie) et Ibadan. Construit aux frais de la colonie, le chemin de fer est revenu à 112 000 fr. le kilomètre et

1. Hans Meyer, *Die Eisenbahnen im tropischen Afrika. Eine kolonialwirtschaftliche Studie* (Leipzig, 1902), p. 45.

le service de l'emprunt qu'il a exigé pèse lourdement sur le budget de la colonie. Aussi, bien que les projets d'un prolongement de cette ligne jusqu'à Ilorin (207 km. d'Ibadan) puis de là vers Rabba sur le Niger (440 km. de Lagos) soient depuis longtemps arrêtés, le secrétaire d'État n'a encore approuvé que le prolongement jusqu'à Ogbomocho (114 km. d'Ibadan) qui traverserait une région propice à la culture du coton. En somme, le chemin de fer du Lagos n'est encore qu'une ligne d'exploitation locale et la construction d'une ligne de pénétration réclamée par le général Lugard dans la direction de Kano n'apparaît que comme une éventualité fort éloignée. La Nigeria devra longtemps encore probablement se contenter des voies de communication que lui ouvrent la Benoué et le Niger. Par la première, navigable jusqu'à Mouri, les Anglais pénètrent dans l'intérieur à 1 500 km. de la côte; le second les amène (en tournant par terre les chutes de Boussa)[1], jusqu'au Gando, et même, dans la période des crues, au Sokoto (à 1 200 km. de l'embouchure.) Dans un rapport récent, Mr Frederic Lugard se borne à souhaiter pour le moment la construction d'une ligne légère du Niger à Saria, « le centre réel des caravanes et du commerce » : ce serait, non une concurrente, mais une collaboratrice pour la voie fluviale[2].

Afrique Occidentale Française. — Il n'existe pas à proprement parler de réseau ferré de l'Afrique occidentale française : il n'y a en réalité qu'une série de tronçons, ayant chacun son existence propre et un intérêt très spécialement limité à la colonie qu'il dessert (Dahomey, Côte d'Ivoire, Guinée, Sénégal). L'emprunt de 65 millions, récemment voté par le Parlement, et dont la plus grande partie doit être affectée aux constructions de voies ferrées, ne modifiera pas cet état de choses, conséquence inévitable de la situation géographique des différentes colonies dont le groupement constitue notre Afrique Occidentale; seulement en établissant entre celles-ci une solidarité financière, la loi d'emprunt du 10 juillet 1903 donne pour la première fois à l'Afrique Occidentale, jusqu'ici simple fiction politique, une existence réelle. C'est pourquoi nous croyons devoir grouper en un seul chapitre l'étude de lignes entièrement indépendantes les unes des autres, appelées peut-être à se rejoindre un jour dans un hinterland commun, mais présentement séparées par l'interposition de possessions étrangères. Disons de suite que toutes les lignes de l'Afrique Occidentale sont à voie de 1 mètre.

1. La récente expédition du Capitaine Lenfant a démontré la possibilité de faire franchir les rapides de Boussa à de petits chalands, mais, en dépit du succès de la mission qui, grâce à un nombreux personnel et à des précautions minutieuses, n'a pas perdu un bateau, on ne peut considérer les rapides de Boussa comme pratiquement accessibles à la navigation commerciale.

2. *Bull. Comité Afr. fr.*, 14e année, 1904, n° 2, p. 62.

L'objectif de notre expansion en Afrique Occidentale depuis 25 ans a toujours été la prise de possession de la vallée du Niger, ce fleuve où nous nous plaisions, avec une imagination malheureusement trop optimiste, à voir un futur « Nil français ». En 1880, à l'époque où commence la conquête du Soudan français, nos colonies de Guinée, de la Côte d'Ivoire, du Dahomey n'existaient pas, ou ne comprenaient encore que quelques comptoirs épars le long de la côte. Le cours du Niger, et en particulier ses sources, n'étaient pas connus; on savait seulement que, par la vallée du Sénégal, où nous étions déjà parvenus jusqu'à Médine, à 900 km. de la côte, nous ne nous trouvions qu'à 500 km. de Bammako. C'est ce qui explique qu'on n'ait pas alors soupçonné ce que les progrès de nos conquêtes et de nos explorations devaient révéler 15 ans plus tard, à savoir la possibilité d'atteindre le Niger par la Guinée, et qu'on ait résolu de s'avancer vers le grand fleuve en partant du Sénégal.

Un chemin de fer de 264 km. reliant l'admirable rade de Dakar et le port de Rufisque à Saint-Louis devait tourner, à travers une région d'ailleurs fertile, propre notamment à la culture de l'arachide, la barre du Sénégal. De Saint-Louis, un bief de 896 km. navigable pendant neuf mois de l'année, accessible même pendant trois mois (août-novembre) aux vaisseaux tirant 5 m. des négociants de Bordeaux, s'étend jusqu'à Kayes (9 km. en aval de Médine) et de Kayes une voie ferrée gagnerait Bammako par Kita. Nous n'avons pas à revenir sur les chemins de fer du Sénégal et du Soudan; tout le monde sait comment le premier, construit de 1882 à 1885 par une Compagnie privée avec subvention et garantie de l'État, a coûté à celui-ci des sommes considérables et est revenu au total à près de 100 000 fr. le kilomètre, bien qu'établi à la voie d'un mètre dans une région facile. On connaît l'histoire bien autrement extraordinaire du chemin de fer du Soudan, de Kayes à Bammako : commencé en 1881, sans études préliminaires, il atteignait en 1888 Bafoulabé (132 km.) au prix moyen de 112 000 fr. le kilomètre; là, il subissait un temps d'arrêt de 10 ans, faute de crédits. Ce fut seulement à partir de 1898 que, le Parlement ayant définitivement décidé son achèvement et autorisé un emprunt à cet effet, la colonie put reprendre et pousser activement les travaux. Depuis lors le chemin de fer a progressé assez rapidement (en moyenne 50 km. par an). La première locomotive, remorquant un train de matériel, est arrivée à Bammako le 19 mai 1904. Bammako est à l'extrémité aval d'un bief de 350 km. qui s'étend jusqu'à Kouroussa, terminus désigné du chemin de fer de la Guinée. Un embranchement atteindra bientôt Koulikoro à environ 60 km. en aval de Bammako, au delà des rapides de Sotouba. La ligne aboutira à Koulikoro avec un embranchement sur Bammako : Koulikoro est la tête du bief qui s'étend sans interruption jusqu'aux rapides de Fafa et de Labezenga

(1 500 km.)[1]. La longueur totale du chemin de fer Sénégal-Niger sera de 560 km.; le prix de revient kilométrique est, depuis la reprise des travaux en 1898, d'environ 70 000 fr.

Comme la navigation est actuellement assez incertaine par le Sénégal en aval de Kayes, on a depuis assez longtemps songé à établir entre Kayes et la côte une communication indépendante du fleuve. Ces projets étaient restés jusqu'ici à l'état de discussion platonique; la loi du 10 juillet 1903 leur a fait faire un premier pas dans la voie de la réalisation; 500 000 fr. ont été accordés à titre d'études préliminaires et une mission d'exploration fut aussitôt confiée au colonel Rougier et au commandant Belle.

Le point de départ serait Thiès, sur le chemin de fer de Dakar à Saint-Louis; la ligne, dirigée sur Kayes, traverserait tout d'abord la région fertile et peuplée du Baol; ensuite, sans entrer dans la région déserte du Ferlo, elle s'inclinerait vers le SE et traverserait le Bondou pour atteindre le Sénégal à Tamboukané. La longueur serait de 670 km., la dépense de 50 millions. N'obtiendrait-on pas, à beaucoup moins de frais, avec quelques travaux d'aménagement exécutés sur le Sénégal[2], une voie de transport largement suffisante pour le trafic entre Dakar et le Niger, trafic que nous croyons destiné à demeurer toujours restreint, d'autant plus restreint qu'un nouvel accès vers la vallée du Niger s'ouvrira prochainement par la Guinée? Et ce trafic lui-même sera-t-il en mesure de supporter les frais correspondant à un aussi long trajet sur rail? Quels en seront les éléments? Dans le sens Kayes-Sénégal, peu de caoutchouc, puisqu'il s'en ira en presque totalité par les lignes côtières, surtout de la gomme, du riz de Dienné, du blé de Tombouctou, peut-être (?) du karité et du coton. A l'importation, du sel, des cotonnades vulgaires, de la quincaillerie. De tels produits ne préféreront-ils pas toujours la voie, même incertaine, mais économique, du fleuve à celle du chemin de fer? Nous n'hésitons pas à le dire : le projet du chemin de fer de Thiès à Kayes est une lourde erreur.

Nous avons dit que dans un avenir peu éloigné la Guinée française serait reliée au haut Niger. Commencé en 1900, le chemin de fer de Conakry à Kouroussa atteint en effet déjà Kindia, à 149 km. de la côte. Cette première section a été construite aux frais et par les seuls moyens de la colonie de la Guinée. Pour permettre aux travaux

1. L'étude hydrographique du bief Koulikoro-Tombouctou vient d'être achevée par le lieutenant de vaisseau Le Blévec. Des vapeurs spécialement construits pour cette navigation vont prochainement y être mis en service. Ils pourront facilement circuler pendant la plus grande partie de l'année.

2. Les récentes études hydrographiques du lieutenant de vaisseau Mazeran, sur le Sénégal, ont montré qu'il était possible d'améliorer la navigation de ce fleuve, dont le balisage est actuellement terminé (voir la Chronique de ce numéro). D'ailleurs la loi d'emprunt du 10 juillet affecte 5 millions à cet objet spécial. On comprend difficilement qu'au moment même où l'on songe à doubler le fleuve par un chemin de fer, on décide de consacrer 5 millions à sa régularisation.

de se poursuivre sans interruption, une part de l'emprunt de l'Afrique Occidentale s'élevant à 17 millions a été spécialement affectée à la construction de la section Kindia-Timbo (154 km.). On espère ainsi que dans trois ans la région saine, peuplée, bien arrosée et fertile du Fouta Djalon sera ouverte à la colonisation. Il restera alors à achever la ligne par la construction d'une 3e section, Timbo-Kouroussa. Le prix de construction du chemin de fer a atteint 95 000 fr. le kilomètre.

Jusqu'ici, à cause de l'insuffisance de ses ressources et les exigences des demandeurs de concessions, la Côte d'Ivoire n'avait rien pu entreprendre. La situation va se modifier : 6 975 000 fr. ont été attribués à la colonie sur l'emprunt de l'Afrique Occidentale pour l'établissement d'un port[1] et le début des travaux sur la ligne étudiée par le capitaine Crosson-Duplessis, d'Abidjean à Kouadiokofi (260 km.) en traversant la vaste région aurifère du Nzi. Un décret du 6 novembre 1903 autorise les travaux jusqu'à Ery Makouguié, sous la direction du commandant Houdaille.

La colonie du Dahomey a commencé en 1900 la construction d'un chemin de fer de 440 km. destiné à relier Cotonou à Parakou en traversant les palmeraies d'Allada et d'Abomey et les territoires fertiles de l'arrière Dahomey. Le chemin de fer est construit, partie par la colonie (infrastructure), partie (superstructure) par une compagnie privée qui a reçu en échange une concession de terres de près de 3 000 kmq. Le prix kilométrique de 60 000 francs porté dans l'avant-projet n'a pas été dépassé jusqu'ici. Actuellement 102 km. (Cotonou-Toffo et Pahou-Ouidah) sont en exploitation. On a déjà prévu le prolongement jusqu'au Niger, en un point à déterminer voisin de la frontière anglaise : cette ligne aboutissant sur un bief du fleuve long de 600 km. environ (entre les rapides de Labezenga et ceux de Boussa) constituerait la meilleure voie d'accès vers le Niger moyen et la rivière de Sokoto.

Enclaves étrangères dans l'Afrique Occidentale Française. — La colonie anglaise de Sierra Leone possède depuis 1903 un chemin de fer de 122 km. reliant Freetown à Bo. Commencée en 1895, cette ligne a été construite aux frais de la colonie ; traversant une région accidentée, elle est revenue, bien qu'établie seulement à la voie de $0^{m},76$, à un prix assez élevé (70 000 francs environ le km.). C'est une ligne d'exploitation locale.

1. Grand-Bassam ne possède qu'un mouillage nullement abrité, séparé de la côte par une barre des plus dangereuses. En outre, cette localité est ravagée périodiquement par la fièvre jaune. On a résolu de l'abandonner comme siège du gouvernement et d'établir celui-ci sur la lagune. Le point choisi, qui porte le nom d'Abidjean, à 13 km. W de Bingerville, devient la tête de ligne du chemin de fer : un port y sera aménagé et relié à la mer par un chenal creusé dans le cordon littoral.

Le chemin de fer de la Côte d'Or anglaise a été inauguré le 1er octobre 1903 : il va du port de Sekondi à Koumassi (289 km.) en traversant les districts miniers de Tarkoua. La construction a rencontré d'énormes difficultés matérielles : vigueur de la végétation, pluies continuelles, sol marécageux, rareté de la main-d'œuvre. Aussi a-t-elle atteint un prix élevé (162 000 francs le km.) ; le chemin de fer est, il est vrai, à la voie de 1m,067. Elle a été effectuée, partie par des sociétés concessionnaires de mines, partie par la colonie elle-même. On ne saurait actuellement rien présager de l'avenir de ce chemin de fer : il paraît lié surtout à la prospérité des entreprises minières qui ont essaimé depuis quelques mois dans la colonie ; et il est impossible, en présence du « bluff » invraisemblable des compagnies, d'apprécier la valeur réelle des gisements aurifères.

Bien qu'il soit la plus prospère des colonies allemandes[1], et que cette prospérité, due à des matières lourdes, l'huile de palme et le caoutchouc, nécessite un réseau ferré, le Togo ne l'a pas encore créé. Une petite ligne de 42 km., destinée à relier le wharf de Lomé aux autres comptoirs de la côte et à Petit-Popo, est en construction. Une autre ligne plus importante, de Lomé à Atakpamé (140 k. NNW de Togo) vient d'être l'objet d'un vote du Reichstag qui a accordé 18 millions de marks pour la création du tronçon Lomé-Palimé (16 juin 1904) ; elle traverserait une région assez facile que l'on croit très favorable à la culture du coton.

Iles de l'Océan Indien. — Les trente premiers kilomètres du chemin de fer de Madagascar ont été inaugurés le 16 octobre 1902. Ce fut l'occasion d'une brillante cérémonie qui se justifiait, moins par les travaux accomplis, que par les espérances évoquées. On sait comment, aussitôt après notre prise de possession, on reconnut la nécessité d'établir une communication entre les plateaux de l'intérieur et un port de la côte ; comment la côte choisie fut celle de l'Est, et le port, Tamatave, en dépit de sa médiocrité, à laquelle on compte remédier par d'importants travaux ; et enfin comment le Parlement, approuvant le projet définitif, fournit à la colonie les moyens de l'exécuter en autorisant et en garantissant ses emprunts de 60 millions, puis de 15 millions. Le chemin de fer de Tamatave à Tananarive aura 396 km. de long ; sur une centaine de kilomètres, de Tamatave à Brickaville, il courra parallèlement à la côte, puis, tournant à l'Ouest, il gravira par la vallée de la Vohitra la première crête de la chaîne côtière qu'il franchira à l'altitude de 900 m., redescendra dans la vallée du Mangoro, s'élèvera de nouveau à 1 400 m. pour traverser la deuxième crête et enfin redescendra sur Tananarive. Il sera à la voie de 1 m. avec des pentes maxima de 0,025, et franchira de multiples ouvrages d'art ; on

1. Hans Meyer, ouvr. cité, p. 37.

ne saurait donc s'étonner que le prix de revient en ait atteint 229 000 francs le kilomètre.

La partie la plus urgente de la ligne est celle qui traverse la chaîne côtière. La section Tamatave-Brickaville est d'une nécessité moins immédiate, Brickaville sur la Vohitra communiquant facilement avec Andevoranto par la vallée de cette rivière et même assez aisément avec Tamatave par la série des lagunes qui se développent le long de la côte (canal des Pangalanes). On a donc décidé de commencer la voie à Brickaville, et c'est l'amorce de la section Brickaville-Tananarive qui fut inaugurée à la fin de 1902. Actuellement la ligne fonctionne jusqu'à Famovana (100 km. de Brickaville)[1]. Comme les travaux ont été activement poussés vers le milieu du tracé, on espère atteindre le Mangoro à la fin de 1904 et terminer la ligne en 1908.

L'Ile de la Réunion possède un petit chemin de fer qui, de Saint-Benoît à Saint-Pierre en passant par Saint-Denis, fait à peu près le tour de l'île et dessert les havres de la côte. Les 125 km. de Saint-Denis à Saint-Pierre ont été construits, de 1878 à 1882, par une compagnie privée. Ce chemin de fer est à voie de 1 m.; il a coûté près de 300 000 fr. le km. en raison du terrain extraordinairement difficile qu'il parcourt au flanc d'une montagne de basalte.

L'Ile Maurice est dotée d'un petit réseau ferré de 169 km. de développement; deux lignes principales relient Port-Louis, d'une part avec Mahébourg, en traversant toute l'île, avec un embranchement sur Souillac, d'autre part avec Grand River en longeant la côte Est. Ces lignes sont à la voie normale ($1^{m},435$). Des lignes à voies étroites s'y embranchent, desservant diverses exploitations.

Chemins de fer transcontinentaux. — Né d'une conception de Cecil Rhodes, le chemin de fer du Cap au Caire pourrait bien être mort avec lui[2]. C'est l'avis de plus d'un économiste colonial éclairé, c'est aussi le nôtre. Nous ne croyons pas, du moins dans la période qui intéresse la génération présente, à la réalisation de ce rêve, le rail courant sans interruption de la Méditerranée à la baie de la Table. Mais Cecil Rhodes y croyait-il lui-même? N'a-t-il pas plutôt trouvé dans ces cinq mots : " The Cape to Cairo Railway " une admirable formule qui synthétisât le fait très réel de la domination anglaise aspirant à étreindre l'Afrique du Nord au Sud, et, en exaltant l'orgueil de ses compatriotes par l'idée des résultats déjà obtenus, galvanisât leur énergie pour l'achèvement du grand œuvre?

1. La section Brickaville-Famovana a été inaugurée par le général Gallieni, gouverneur général de Madagascar, le 1er novembre 1904 et mise en service le lendemain. (*Le Temps*, jeudi 3 novembre 1904.) — Voir : *Annales de Géographie*, XIII, Chronique du 15 juillet 1904, p. 377.

2. Le tracé imaginé par Cecil Rhodes était le suivant : Le Cap — Zambèze (chutes Victoria) — Rhodesia du Nord-Est — Est Africain Allemand — Rive orientale du Tanganika — Ouganda — Vallée du Nil.

Sans aucun doute, il existera quelque jour et même bientôt probablement, de l'Égypte à l'Afrique australe, une série de communications par eau et par rail dont l'ensemble constituera bien si l'on veut une grande route du Cap au Caire. Dès maintenant on peut arriver à Gondokoro d'une part, aux chutes Victoria sur le Zambèze de l'autre, sans abandonner la traction ou le transport à vapeur; de plus, les Belges s'apprêtent à mettre le Nil navigable[1] en communication avec le Congo. Par ce fleuve et par les chemins de fer projetés dans le haut Congo belge, le voyageur atteindra le Katanga, où le réseau de la Rhodesia sera venu rejoindre celui du Congo belge. Nous admettons donc d'ici peu la possibilité pour un voyageur de traverser l'Afrique dans sa plus grande longueur avec tout le confort de la vie civilisée. Mais sur ce parcours total de 10 000 km. environ, les transports par eau en représentent 3 000, et nous voilà loin d'un chemin de fer courant de bout en bout de la Méditerranée au Cap.

De fait, quelle serait l'utilité d'un tel chemin de fer? Quelles marchandises emprunteraient une semblable voie, alors qu'à infiniment meilleur compte elles peuvent arriver par mer en un point quelconque de la côte et de là, par un des chemins de fer de pénétration combiné avec les transports fluviaux pénétrer dans l'intérieur? Parlera-t-on des voyageurs? Mais depuis quand les voyageurs ont-ils fait vivre un chemin de fer? Et en dehors de quelques touristes désireux d'avoir en peu de jours un aperçu de l'Afrique sous toutes ses latitudes, y a-t-il beaucoup de voyageurs qui, partant de la Méditerranée pour gagner l'Afrique australe, préféreront un séjour de douze à quinze jours en chemin de fer à une navigation de vingt jours sur un bon paquebot? Le chemin de fer du Cap au Caire n'est qu'une formule sonore d'agitateur, de lanceur d'affaires.

Nous avons, au cours de cette étude, mentionné deux projets de chemins de fer transcontinentaux ayant l'un et l'autre pour objet de mettre en relations la côte de l'Angola à celle du Mozambique, à savoir le projet de la « South West Africa Company » : Port Alexandre-Otavi-Pretoria (prolongé par le Pretoria-Lourenço-Marquez) et le projet de l'anglais Williams, dont la première partie Benguela-Caconda seule est connue de manière précise.

Moins hasardeux que celui de Williams, le chemin de fer Port Alexandre-Pretoria aurait pour lui de grands avantages économiques, et nous croirions volontiers à son accomplissement si des considérations politiques n'intervenaient. Est-il croyable en effet que le gouvernement allemand autorise la construction d'un chemin de fer qui, traversant toute la colonie du Sud-Ouest Africain, en drainerait les produits

1. Quand la ligne dont nous avons déjà signalé la concession : Stanley Falls-Lac Albert sera construite, il est à prévoir qu'elle se prolongera jusqu'à Gondokoro, tête de la navigation du Nil.

au profit d'un port étranger, au détriment de son propre port et de son chemin de fer de Swakopmund? Pour que la ligne Port Alexandre-Pretoria ait chance de se réaliser, il faudrait, nous semble-t-il, d'abord que, par un moyen quelconque, de gré ou de force, achat ou conquête, l'Allemagne ait acquis Port Alexandre. Elle y a songé, la chose est connue, elle y songe peut-être encore, et dans l'état précaire des finances et de l'armée portugaises, un tel événement n'a rien d'invraisemblable. Aussi l'existence quelque jour d'une ligne transcontinentale Port Alexandre-Lourenço Marquez nous paraît-elle rentrer au nombre des éventualités possibles, nous dirions volontiers probables.

Pour clore la série des grands projets, il nous resterait à parler du Transsaharien; mais nous ne croyons point à la possibilité de sa réalisation, même dans un avenir très éloigné, et nous nous bornons à exprimer l'espérance que cette coûteuse folie nous sera épargnée.

G.

Les lignes en construction dans l'Afrique du Sud ont été indiquées sur la carte (pl. V) d'après les renseignements très obligeamment fournis par la revue hebdomadaire *South Africa*, le plus important et le mieux informé des périodiques relatifs à l'Afrique du Sud, qui publie, dans son numéro du 5 novembre 1904, un article : *Railway Extension in South Africa*, fournissant sur ces chemins de fer des détails très précis. Le numéro est accompagné d'un supplément : *The Railway Map of South Africa*, Revised to Date and Published by Authority at the Offices of « South Africa », Winchester House, London, E. C., 1905 [à 1 : 4 000 000 environ]. Prix de ce supplément : 1 sh.; monté sur toile : 2 sh. 6 d.

[N. d. l. R.]

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

LE MANUEL DE TOPOGRAPHIE ALPINE

DE Mr HENRI VALLOT[1]

En intitulant son livre : « Manuel », et non « Traité », Mr HENRI VALLOT a voulu marquer son but avant tout pratique : mettre entre les mains des alpinistes des méthodes pratiques de levé, leur permettant d'utiliser tous les instruments, depuis les plus élémentaires, comme l'appareil photographique et le baromètre de poche, jusqu'aux plus précis. A quelles conditions doivent satisfaire ces instruments pour être utilisables? A quels principes doit s'astreindre l'observateur pour retirer de ces instruments toute la précision qu'ils comportent? Quelles sont les méthodes compatibles avec l'emploi de chacun de ces instruments et quels sont les instruments qui constituent ensemble un équipage topographique approprié au but et à la science de chacun? C'est à remplir cet objet que Mr VALLOT a fait servir sa vieille expérience de topographe et sa connaissance de la haute montagne.

Auparavant il a dû prendre parti dans le débat ouvert entre alpinistes au sujet de la revision de la carte de l'État-major. Quel doit être le rôle du topographe amateur, ou non officiel? Est-ce simplement d'améliorer, de corriger la carte en remettant en place une crête ou un thalweg qui, à l'inspection des lieux, lui paraîtraient mal placés? Mr VALLOT n'a pas de peine à montrer que, quels que soient les défauts d'une carte qui, suffisante pour le temps où elle a été faite, ne répond plus aux exigences actuelles, de pareilles corrections ont chance plutôt de la défigurer que de l'améliorer, et que ce n'est pas une revision, mais une réfection de la carte que l'on doit se proposer, quitte à déterminer soi-même ses points de triangulation, si l'on veut faire œuvre définitive, ou, si l'on se contente d'un levé de reconnaissance, l'établir de façon qu'il se suffise à lui-même, en attendant qu'il puisse prendre place dans un levé définitif.

Mais un pareil débat montre l'opportunité de nouveaux levés à grande échelle en montagne. C'est surtout dans les hautes régions que se fait sentir l'insuffisance de la carte à 1 : 80 000, même amplifiée à 1 : 50 000, et le besoin d'une carte nouvelle, à plus grande échelle : elles avaient été plus négligées que la plaine, alors que la précision y est plus nécessaire encore, et c'est là que les changements dans la topographie, provenant du mouvement des glaciers ou du déplacement des torrents, sont le plus rapides. Même la publication de la nouvelle carte à 1 : 50 000 ne rendra pas inutiles

1. HENRI VALLOT, *Manuel de Topographie alpine*. Préface de Mr le colonel PRUDENT. Paris, Henry Barrère, 1904. In-16, XVI + 172 p., 45 fig., 8 pl. tableaux (longueur de la minute de parallèle et de méridien, types de carnets d'opérations et de calcul des altitudes, etc.). 3 fr. 50 (20 p. 100 de remise aux membres du Club Alpin).

des cartes des grands massifs, sur le type de la carte du Mont-Blanc en préparation de MMrs Henri et Joseph Vallot[1]. L'Autriche possède une des cartes officielles les plus justement réputées, ce qui n'a pas empêché le Club alpin austro-allemand de publier une série de cartes des grands massifs alpestres, dont celle des Dolomites, par G. Freytag, est la dernière parue[2].

Tout un chapitre (chap. II) du Manuel est consacré à la description et à l'usage des instruments utilisables en topographie : planchette sur pied et planchette à main déclinée, alidade nivelatrice, règle à éclimètre, clisimètre collimateur, baromètre anéroïde, appareil photographique[3]. Puis viennent la préparation des levés (chap. III : méthodes de planimétrie, préparation d'un canevas d'ensemble), et la pratique des opérations sur le terrain (chap. IV), la partie la plus importante, comprenant les deux modes d'application des méthodes : le mode régulier (levé entièrement exécuté sur le terrain, à la planchette déclinée), et le mode expéditif (levé par enregistrement graphique, tours d'horizon à la planchette et tours d'horizon photographiques, itinéraires déclinés et nivelés). On voit que le rôle de la photographie n'est guère que celui d'auxiliaire de la topographie, et non de remplaçant : les stations photographiques ne sont utilisables que si elles ont été placées sur le canevas par les procédés topographiques, et l'emploi des visées photographiques n'est qu'une variante du procédé topographique d'intersection[4]. Le chap. V est consacré aux calculs du nivellement, soit topographique, qui donne seul des chiffres sûrs, soit barométrique, dans les limites d'emploi de l'instrument : il ne faut pas demander au baromètre des *altitudes absolues*, mais des *différences*, en partant de points d'altitude connue; quant à la formule des corrections barométriques que l'on a compliquée comme à plaisir depuis Laplace, Mr Vallot établit que plus elle est simple, plus elle a chance d'être exacte.

Voilà le genre de services que rendra ce *Manuel*, aussi utile à l'explorateur dans les levés de reconnaissance qu'à l'alpiniste dans les levés de précision. Il vient à son heure et répond aux préoccupations de la nouvelle Commission de topographie, dont Mr Vallot s'est chargé de traduire à l'usage du public les préoccupations et les vœux. Outre cette œuvre didactique, rappelons que la Commission a déjà suscité des applications pratiques, et aux levés topographiques que cite Mr le colonel Prudent dans sa *Préface* on doit ajouter d'autres travaux, qui peuvent se réclamer d'elle, comme ceux de Mr Helbronner dans le massif d'Allevard, dans les étés de 1903 et 1904.

Dans tous ces modes de levé, depuis le levé expédié à la planchette à main jusqu'au levé de précision à l'éclimètre, l'état d'esprit de l'opérateur, la méthode doivent être les mêmes : c'est la correction et le scrupule, dans

1. Sur la nécessité de cartes à grande échelle des massifs alpins, voir : Joseph et Henri Vallot, *Note sur la Carte du massif du Mont-Blanc* (*Annuaire Club Alpin Fr.*, XIX, 1892, p. 3-28) et *Deuxième note sur la Carte du massif du Mont-Blanc* (*ibid.*, XXI, 1894, p. 3-49).

2. Voir : *Annales de Géographie*, *XIIe Bibliographie 1902*, n° 224 B.

3. Il n'est que juste d'ajouter que plusieurs de ces instruments ont été imaginés ou perfectionnés par Mr Henri Vallot lui-même, telle que la planchette à main avec boussole-écrou du colonel Prudent qui remplace si avantageusement le carton-portefeuille à bretelle de Fontainebleau. Nous en dirons autant du pied de planchette à calotte sphérique, que nous avons expérimenté cet été en Maurienne, et qui facilite grandement l'usage de la règle à éclimètre.

4. Cette partie du Manuel sera utilement complétée par la lecture de J. Vallot, *La photographie des montagnes à l'usage des alpinistes*, Paris, Gauthier-Villars, 1899, in-8, 42 p.

les limites d'approximation que comporte l'instrument. « La topographie est une école d'honnêteté », et pour s'y préparer les levés précis et à grande échelle seront la meilleure formation. De même pour la méthode : les méthodes topographiques n'ont pas changé, ce sont les instruments et les moyens d'application, et les meilleurs instruments ne feraient que rendre les fautes plus manifestes si l'opérateur n'apportait dans ses levés cet ensemble de connaissances et de qualités morales sur lesquelles insiste avec raison l'auteur du Manuel[1].

PAUL GIRARDIN,
Professeur agrégé à l'Université de Fribourg.

LES PROGRÈS RÉCENTS DANS L'ÉTUDE DES MALADIES TROPICALES

ET EN PARTICULIER DES TRYPANOSOMIASES

Il semble que nous soyons en ce moment, pour l'étude de la pathologie dans les régions tropicales et pour la géographie médicale, à une période de découvertes importantes et répétées, comme on le fut pour la connaissance du globe lui-même au XVIe siècle. C'est que l'investigation scientifique de continents entiers, tels que l'Afrique, commence seulement à prendre un véritable essor, et qu'on y apporte des méthodes acquises presque d'hier. Il se trouve que le continent noir, en particulier, offre au médecin une série de maladies infectieuses, d'une catégorie à peu près inconnue dans la zone tempérée. Il n'est pas besoin de souligner ici l'importance de ces notions nouvelles pour la géographie. La pénétration de nos races dans les contrées tropicales, la mise en valeur de ces domaines sont dominées par les conditions hygiéniques. Au reste, on a déjà signalé, dans les *Annales de Géographie*, quelques-uns des résultats les plus importants obtenus dans ces dernières années à cet égard. LAVERAN, en découvrant, en 1880, que le paludisme est causé par un organisme parasite des globules rouges du sang, Ross, en montrant, en 1898, que cet Hématozoaire se propage d'homme à homme par l'intermédiaire de moustiques du genre *Anopheles*, ont préparé une véritable révolution dans l'habitabilité de la zone tropicale. De même, la mission américaine de REED et CARROLL à la Havane, en établissant que la fièvre jaune est due à un parasite ultra-microscopique qui se transmet par les moustiques du genre *Stegomya*, a permis immédiatement la prophylaxie de cette redoutable infection. En une saison, la Havane a pu être délivrée de ce fléau, et en ce moment le même résultat est sur le point d'être obtenu au Brésil.

1. Mr HENRI VALLOT vient de faire paraître une publication importante dont notre *Bibliographie* rendra compte : *Instructions pratiques pour l'exécution des triangulations complémentaires en haute montagne*, Paris, G. Steinheil, 1904, in-8, 132 p., 33 fig. L'ouvrage est accompagné d'un volume de tableaux, in-4, XXIV planches. 5 fr. — Signalons aussi la récente *Topographie pratique de reconnaissance et d'exploration, suivie de notions élémentaires pratiques de géodésie et d'astronomie de campagne*, par E. DE LARMINAT (Paris, Henri Charles-Lavauzelle 1904), in-8, 343 p., 133 fig., VIII tableaux et un Carnet d'itinéraire, 11 p. et croquis, 7 fr. 50), et qui, pour des opérateurs familiarisés avec le calcul, paraît être le traité à la fois le plus complet et le plus maniable publié jusqu'à ce jour.

Par contre, le prodigieux accroissement des échanges entre les divers points du globe peut avoir pour résultat de propager dans des régions indemnes, et parfois jusque dans nos vieux pays, des endémies jusque-là bien localisées, quelquefois même totalement inconnues de nous, parce qu'elles n'existaient que dans des contrées où nous n'avions guère accès.

A tous égards donc, l'étude de la pathologie des régions tropicales mérite d'être suivie avec une grande attention; d'autant plus que son intérêt ne s'arrête pas aux maladies humaines, mais s'étend à celles des animaux domestiques, et les épizooties ont une importance économique capitale.

Beaucoup de ces maladies tropicales, nouvellement découvertes, ou dont on a récemment trouvé les agents infectieux, offrent le trait commun d'être dues, non pas à des bactéries comme la majorité de nos infections habituelles, mais à des parasites variés, rentrant dans le vaste embranchement des Protozoaires. Parmi ces microbes nouveaux, les uns appartiennent à des subdivisions bien connues des zoologistes, les autres ont des affinités beaucoup plus obscures. Mais le rôle important que prennent les Protozoaires dans la pathologie, par ces travaux récents, est un fait général indéniable. Une autre particularité, s'appliquant à beaucoup de ces maladies, est que leur propagation a pour condition principale un hôte intermédiaire du microbe, généralement un Insecte ou un Acarien. Le parasite du paludisme, découvert par Laveran, en a été l'un des premiers exemples. Si l'Afrique paraît un champ d'observations particulièrement fécond, il va sans dire que les autres pays tropicaux nous offrent des résultats analogues.

Parmi les acquisitions récentes de la médecine tropicale, un chapitre entièrement nouveau, et qui acquiert chaque jour une importance plus grande et une abondance plus touffue, est celui des maladies à *Trypanosomes*, les *Trypanosomiases*. Les Trypanosomes sont des Protozoaires, appartenant à la classe des Flagellés, caractérisés surtout par l'existence d'un ou plusieurs longs fouets, ou *flagellum*, vibrants ou ondulants, qui leur permettent de se déplacer rapidement dans les liquides. Les Flagellés constituent une vaste classe, comprenant beaucoup de formes libres ou parasites. Les Trypanosomes vivent dans le sang des Vertébrés; ce sont des Hématozoaires. MMrs Laveran et Mesnil, qui, au cours de ces dernières années, ont largement contribué à l'extension de nos connaissances sur ces êtres au point de de vue zoologique et sur leur rôle pathogène, viennent de réunir en un volume[1] ce que nous savons à leur sujet; on y trouvera en particulier tout ce qui a trait à leur géographie médicale.

Nous ne nous occuperons ici que des Trypanosomes produisant des maladies chez l'homme ou chez les animaux domestiques, et ayant, par suite, un intérêt pour le géographe, le voyageur ou le colon.

En 1880, fut rencontré le premier Trypanosome pathogène, celui qui, dans le sang des Équidés et des Camélidés, dans l'Inde, produit une affection très grave, le *surra*. En 1894, Bruce découvrit la seconde trypanosomiase : la maladie des animaux domestiques (cheval, mule, âne, bœuf, chien, chat, etc.), connue dans l'Afrique Équatoriale de l'Est sous le nom de

1. A. Laveran, membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, et F. Mesnil, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur, *Trypanosomes et Trypanosomiases*. Paris, Masson & Cie, 1904. In-8, xi + 418 p., 61 fig., 1 pl. en couleurs, 10 fr.

nagana, ou maladie de la mouche tsé-tsé; il reconnut, en effet, qu'elle était due à un Trypanosome existant dans le sang des animaux malades, *Tryp. Brucei*; elle est invariablement fatale chez le cheval, l'âne et le chien, quelquefois guérissable chez les Bovidés.

Au cours des cinq dernières années, dans presque toutes les parties de l'Afrique, on a découvert des trypanosomiases, parmi lesquelles plusieurs sont sûrement indépendantes : telle une trypanosomiase des chevaux en Gambie, une infection analogue chez les Équidés et les Dromadaires en Algérie, une maladie spéciale (le *galziekte*) au Transvaal sur les Bovidés, etc. Dans l'Amérique du Sud, Elmassian a prouvé qu'une maladie des chevaux appelée mal de la croupe (*mal de Caderas*) est encore due à un Trypanosome différent des précédents. Enfin une maladie des chevaux reproducteurs, connue depuis longtemps et très répandue sur le pourtour de la Méditerranée, la *dourine*, a aussi pour cause un Trypanosome.

Il y a donc, à l'heure actuelle, un grand nombre de trypanosomiases animales, et la liste n'en est certainement pas close. Leur importance pratique résulte des dommages qu'elles occasionnent dans les régions où elles sévissent et aussi de la gravité parfois terrible qu'elles prennent dans les pays où elles sont importées. On l'a vu tout récemment à l'île Maurice. Cette île s'approvisionnait de bétail à Madagascar. Pendant la guerre du Transvaal, ce marché fut accaparé par le continent sud-africain, et les Mauriciens importèrent des bœufs de l'Inde qui introduisirent dans leur île le *surra*. La maladie, inconnue à Maurice, ne fut pas diagnostiquée tout d'abord, s'étendit, et, en moins de deux ans, anéantit à peu près complètement les bœufs, les mules, les chevaux et les ânes, au point d'empêcher la rentrée des récoltes.

Mais le rôle pathogène des Trypanosomes ne s'arrête pas à des maladies animales; on sait depuis un peu plus d'un an qu'il existe aussi une redoutable trypanosomiase humaine. Les récits des voyageurs, et plus récemment les observations des médecins, avaient fait connaître une maladie sévissant sur les nègres, se manifestant par une invincible tendance à la somnolence et se terminant toujours par la mort : on l'appelait la *maladie du sommeil*. Or, il y a environ trois ans, on trouva des Trypanosomes dans le sang d'individus atteints de fièvres tenaces et rebelles à la quinine, et en 1903, Castellani a reconnu le même parasite dans le liquide cérébro-spinal chez les nègres atteints de maladie du sommeil. De multiples vérifications ont mis ce fait hors de doute, et des expériences variées tendent à prouver que la fièvre à Trypanosomes, découverte précédemment, n'est que la première étape de la maladie du sommeil; celle-ci prend sa forme caractéristique quand le parasite atteint le liquide baignant les centres nerveux. Il y a donc une trypanosomiase humaine; elle règne à l'état endémique dans l'Afrique Occidentale entre 20° lat. N et 10° lat. S, c'est-à-dire entre le Sénégal et Saint-Paul-de-Loanda, dans les bassins du Sénégal, du Niger, du Congo, etc. Elle a été constatée, au cours de ces dernières années, dans l'Ouganda, où il semble qu'elle n'a pénétré que récemment et où elle s'étend beaucoup, probablement par suite des communications plus actives aujourd'hui. Enfin plusieurs cas prouvent que l'Européen, comme le nègre, est apte à la contracter.

Toutes ces maladies à Trypanosomes ont de grandes analogies dans leur mode de propagation, sur lequel nous avons acquis également des données précieuses; elles ont eu pour base l'étude du *nagana*. Dans bien des pays les indigènes attribuaient cette maladie à la piqûre d'une mouche qu'ils appelaient la tsé-tsé, *Glossina morsitans*. Mais on pensa longtemps qu'il s'agissait simplement d'une morsure venimeuse. Livingstone, en 1857, à une époque où les travaux de Pasteur n'avaient pas encore révélé la notion des virus vivants, avait eu cependant, à l'égard du nagana, une intuition prophétique; il avait remarqué que le poison de la tsé-tsé (*poison-germ*) « semble capable, quoique en très petite quantité, de se reproduire lui-même ». Ce furent les travaux de Bruce, il y a un peu plus de dix ans, qui donnèrent la solution précise et définitive du problème. Dans des expériences effectuées en toute rigueur sur des chiens, Bruce, ayant trouvé un Trypanosome dans le sang des animaux naganés, montra que la maladie est inoculée à des animaux sains par les mouches tsé-tsé (*Glossina morsitans*) ayant préalablement sucé un animal nagané, soit un animal domestique, soit un animal sauvage, car le gros gibier de ces régions est parasité aussi par *Tryp. Brucei*.

Ainsi le nagana se propage par l'intermédiaire de la tsé-tsé, comme le soupçonnaient les indigènes, et son extension coïncide avec la distribution géographique de cette mouche. De même la trypanosomiase des dromadaires d'Algérie et de Tombouctou paraît liée à la présence de certains taons; les Arabes appellent d'ailleurs la maladie *el debab*, c'est-à-dire la maladie de la mouche. Le *surra* paraît aussi propagé par des Tabanides.

La trypanosomiase humaine (mal du sommeil) est inoculée d'homme à homme par une mouche, *Glossina palpalis*, voisine de la tsé-tsé (*Gl. morsitans*). Une enquête des plus soigneuses, faite récemment dans l'Ouganda, sous l'impulsion de Bruce, a permis de dresser deux cartes : l'une de l'extension de la maladie, l'autre de la distribution du *Glossina palpalis*. Ces deux cartes coïncident d'une façon remarquable.

On ne doit pas oublier cependant que certaines trypanosomiases, la dourine par exemple, n'exigent pas d'hôte intermédiaire, et qu'en Algérie, tout au moins, sa propagation chez les Équidés s'effectue par le coït.

Il faut ajouter que si ces parasites, faciles à reconnaître en somme, ont été plus spécialement étudiés ces dernières années, il en est beaucoup d'autres, plus difficiles à mettre en évidence et appartenant à des groupes de Protozoaires moins connus, qui se révèlent peu à peu. Il y a une dizaine d'années, on a reconnu qu'une épizootie grave de l'Amérique du Nord, la *fièvre du Texas*, est causée par un Hématozoaire (*Piroplasma bigeminum*) voisin de celui du paludisme, et se propageant par un mode analogue au nagana (par l'intermédiaire de *tiques*, Acariens vivant sur la peau des Bovidés). Depuis, dans le SE de l'Europe, divers observateurs ont découvert des piroplasmoses semblables chez les Bœufs et les Moutons. Et, dans ces derniers mois, dans des maladies humaines de l'Orient et de l'Inde, assez mal connues jusqu'ici (*bouton d'Orient, kala-azar*), on a trouvé des parasites analogues; mais nous ne sommes encore, sur ces points, qu'à l'aurore des découvertes.

Certaines recherches toutes récentes des zoologistes sur ces parasites, dont plusieurs ont une position systématique incertaine, permettraient d'entrevoir entre beaucoup d'entre eux une parenté plus grande qu'on ne le

supposait. Cette année même, Schaudinn, un des auteurs auxquels on doit quelques-uns des travaux les plus importants sur le cycle évolutif des Protozoaires, a cru pouvoir affirmer que des Hématozoaires voisins de celui du Paludisme passaient dans certaines circonstances par des phases Trypanosomes. C'est là une notion révolutionnaire en zoologie, mais qui paraît déjà devoir être confirmée. Nous n'avons fait allusion ici, du reste, à ces travaux, que pour indiquer combien ces sujets sont à l'ordre du jour dans les préoccupations des diverses catégories de biologistes. Tous ces efforts synergiques aboutissent à des résultats précieux pour la colonisation et par suite intéressants pour la géographie.

Maurice Caullery,
Maître de conférences à l'Université de Paris.

A TRAVERS L'ESPAGNE INDUSTRIELLE
BILBAO ET SANTANDER

Bilbao et les régions voisines de l'Espagne sont entrées depuis peu de temps dans l'âge industriel; leur développement a été très rapide au cours des quinze dernières années. Bilbao, qui comptait 20 000 habitants au milieu du xixe siècle, en a près de 100 000 aujourd'hui; le mouvement de son port dépasse celui de Barcelone et atteignit à son apogée, en 1899, 40 p. 100 du total de toute la péninsule. Les Espagnols appellent Bilbao le Londres de l'Espagne, et de fait la capitale de la Biscaye, sombre et enfumée, rappelle plutôt les brumes du Nord que le gazouillis ensoleillé des cités méridionales. La ville n'est qu'une longue rue, dont le ruisseau central est son fleuve, le Nervion, grossi un peu en amont du Durango; la *ria* de Bilbao, des quais urbains à l'embouchure, entre Portugalete et las Arenas, mesure une quinzaine de kilomètres.

Si l'on arrive par mer à Bilbao, la sensation est qu'on s'enfonce dans une impasse, de plus en plus resserrée; en amont de la ville, le chemin de fer de Durango a tout juste trouvé la place pour courir, en corniche, au flanc de la falaise; il traverse de nombreux tunnels et par endroits rase à les toucher les maisons, hautes casernes ouvrières à cinq ou six étages, avec du linge pendu à toutes les fenêtres. Bilbao n'a pas eu d'espace pour se développer en surface, le terrain à bâtir y est très cher, les rues étroites comme dans les vieilles forteresses qu'étranglent leurs murailles. Il n'y a aucun monument digne d'attention; tout l'intérêt se concentre sur l'activité économique, sur la circulation des tramways, sur l'outillage de la rivière et du port, sur l'exploitation intensive des mines dont la ville est immédiatement entourée et dont les alluvions teignent en ocre vif les eaux du Nervion. Centre minier, Bilbao a pris son essor depuis la dernière guerre carliste; la perte des colonies espagnoles a surexcité encore son industrie, dont les progrès ont été si hâtifs, si peu ménagés, qu'une crise, à peine achevée en ce moment, éclatait en 1901. Difficilement on se fera une idée de la fièvre qui enivrait alors à Bilbao propriétaires, commerçants, ouvriers, fonctionnaires même; une spéculation folle poussait les titres des sociétés minières;

pas un jour ne s'écoulait sans qu'on n'annonçât la fondation de compagnies nouvelles; des usines, naturellement mal construites, poussaient du sol en quelques semaines; des armateurs achetaient à tous prix une flotte marchande de plus de soixante-dix paquebots; la hausse du change sur l'étranger stimulait encore l'exportation. On pourrait justement comparer ce vertige de Bilbao à celui qui s'empara de la France au commencement du règne de Louis XV, pendant le système de Law.

Aujourd'hui la période du *boom* paraît close, et l'on entre avec plus de sagesse dans l'ère de l'exploitation prudente et méthodique. L'histoire contemporaine de Bilbao tient de près à celles des mines de fer de la Biscaye. Ces mines sont connues depuis une antiquité reculée, mais les progrès, très lents d'abord, n'ont été marqués que dans la seconde moitié du XIXe siècle, alors que la métallurgie s'est complètement transformée : en 1869, le chiffre du minerai de fer extrait du sol était inférieur à 200 000 tonnes, on a relevé 1 200 000 tonnes en 1879, 4 millions en 1889 et l'on oscille aujourd'hui autour de 6 millions, c'est-à-dire que la production a crû, sur un tiers de siècle, dans la proportion de 1 à 30. Doit-on craindre un arrêt dans ce mouvement? Sans doute, les mines attaquées les premières et par des procédés peu scientifiques ont été pratiquement épuisées; mais il n'en est pas de même pour celles qui appartiennent à de grandes sociétés, dont les capitaux sont anglais, français, belges et biscayens aussi, car les capitalistes locaux sont singulièrement plus hardis que leurs riches compatriotes de Castille et d'Andalousie; ce sont, avec les Catalans, les plus progressistes de tous les Espagnols; ils connaissent fort bien maintenant les procédés techniques et financiers des exploitations minières, et leurs entreprises s'avancent d'un côté vers Santander et les Asturies, de l'autre vers la Navarre et même les Basses-Pyrénées françaises.

Le Nervion est l'artère vitale de Bilbao; les fonds en sont entretenus par des dragages incessants, et les paquebots de haute mer remontent jusque devant l'*ayuntamiento*, en amont d'un pont tournant qui est le dernier avant le transbordeur de Portugalete, à l'embouchure. Des chalands chargent le minerai plus haut, sur le Nervion, au moyen de plans inclinés qui descendent des mines dans la rivière; d'autres, en sens inverse, transportent le charbon qui arrive par vapeurs ou grands voiliers d'Angleterre et des Asturies. Il n'existe pas d'outillage de quai pour la manutention des marchandises; à peine, çà et là, de minces hangars, étirés le long de la rivière, lorsqu'on a pu en trouver la place; aussi le rôle des manœuvres et portefaix est-il considérable à Bilbao; ce sont presque toujours des femmes qui déchargent les navires charbonniers, et c'est alors, de la cale au magasin, parfois assez loin en ville, comme un sillage noir où courent de grosses fourmis. On remarquera que les tramways de Bilbao sont employés, même dans la journée, pour le fret aussi bien que pour les voyageurs; ces véhicules tout modernes s'arrêtent parfois pour laisser passer de lourds chariots de campagne, attelés de deux paires de bœufs. Des traits mérovingiens sur un décor neuf et déjà sale de ville industrielle, voilà en raccourci le tableau de Bilbao.

Autour de la capitale, la transformation a été moins prompte ; elle n'en est pas moins continue, et ce délicieux pays basque espagnol, si peu connu

encore des touristes, se troue d'excavations minières et se peuple d'usines; à l'ouest, Santander et les Asturies sont en avance déjà de plusieurs étapes. Presque aux portes de la station mondaine de Saint-Sébastien, terme ordinaire des voyages commencés en France, la nature a gardé tout le charme d'aspects primitifs et inapprêtés; la vie humaine est disséminée sur des hauteurs abondamment arrosées, où les fonds fertiles sont tapissés d'alluvions récentes. Beaucoup de paysans sont propriétaires de leurs maisons, avec quelques vaches, un peu de maïs, et des collines entières couvertes de pommiers; des notables, anciens chefs carlistes, occupent encore de grands palais en pierres, qui dominent les hameaux. Aujourd'hui, l'industrie pénètre le Guipuzcoa; l'exploitation minière est à peine commencée, mais déjà toutes les chutes d'eau sont aménagées pour distribuer lumière et force électriques jusque dans les maisons isolées: la nuit, dans les villages endormis, on voit les intérieurs brillants de clarté; il en coûte si peu que les habitants ne pensent pas même, lorsqu'ils se couchent, à couper le courant.

Les grandes compagnies minières sont installées en aval de Bilbao, à Luchana notamment, et à Desierto; là, on ne se borne pas à l'extraction du minerai; on pratique aussi la métallurgie, avec du charbon importé : la « Franco-Belge », la « Orconera Iron Ore », la « Luchana Mining » sont les plus puissantes; la « Franco-Belge » a introduit des procédés nouveaux de calcination du minerai. A Desierto, la « Société de Biscaye » possède des hauts fourneaux du dernier modèle. On embrasse d'un coup d'œil tout ce paysage industriel lorsque, sorti de Bilbao par le tunnel qui touche à la gare, on s'élève sur la rive gauche du Nervion par le chemin de fer de Santander. Autant il est morne de jour, autant la nuit il se montre ardent, embrasé d'une vie intense : partout des foyers incandescents, qui percent l'ombre d'une clarté sonore et aveuglante, et de l'un à l'autre, courant en zigzags sans ordre visible, les pointes de feu plus humbles des lampes électriques, jamais éteintes, qui éclairent les usines et la ville.

Encore quelques kilomètres dans la montagne, et toute trace d'industrie a disparu. C'est la campagne tranquille, moins habitée à ce qu'il semble qu'en Guipuzcoa; la vue, sur les *Peñas* qui serrent de près la côte, est, dans les endroits découverts, large et magnifique; la voie étroite, souple et remarquablement construite, s'enroule sur les pentes pour épargner les travaux d'art, et cette économie sera plus d'une fois bénie du touriste, car elle lui ménage les plus agréables surprises. Après avoir franchi une gorge étroite, où des murailles à pic la dominent de plusieurs centaines de mètres, la ligne retombe sur les plages et court sur des chaussées entre des étangs; au loin, au pied de promontoires derrière lesquels on devine la mer, sont nichés en amphithéâtre des villages de pêcheurs; ce littoral est creusé de baies profondes, celle de Castro Urdiales, celle de Santoña où Napoléon Ier avait commencé les travaux d'un port de guerre.

Mais voici, après la traversée d'un dernier massif de collines, une rivière qui va tomber dans la rade de Santander : nous sommes ressaisis par l'industrie. Une fumée noire monte des usines d'Astillero, de la Nueva Montaña; les lagunes, la rivière même sont rouges de minerai; les flancs des collines, sont découpés en étages d'où des funiculaires plongent jusqu'au bord de l'eau.

Malgré ce cadre, Santander n'a pas encore l'aspect d'une ville industrielle; c'est plutôt encore la cité commerçante, enrichie par un long négoce avec les colonies, plus largement tracée que Bilbao, parce que la place ne lui a pas manqué; l'air, pour tout dire, plus rassis, moins parvenu. La ligne des quais est tout entière formée de beaux édifices qui ne sont pourtant que des maisons particulières; de jolies allées plantées d'arbres interposent leur verdure entre ces édifices d'allure calme et le mouvement de la manutention des marchandises au bord de l'eau; pas une grue, pas une silhouette commune de dock pour troubler l'harmonie de ce reposant spectacle. Combien nous sommes loin de la trépidation de Bilbao !

Et pourtant, malgré le caractère tranquille de ses promenades, de ses maisons et de sa banlieue, Santander évolue et l'industrie s'en empare. Avant la perte des Antilles, elle avait presque le monopole de l'importation du sucre et du rhum des îles, et de l'exportation aux îles des farines de Castille; ce mouvement, dans l'un et l'autre sens, a été brusquement arrêté. En même temps, Santander recevait en grand nombre des *Indianos*, c'est-à-dire des Espagnols des colonies qui, n'ayant pas voulu se soumettre au nouveau régime, avaient réalisé toute leur fortune et revenaient dans la mère-patrie. Pour éviter la ruine, il fallait substituer rapidement une forme d'activité nouvelle au commerce colonial, devenu impossible, et Santander alors s'est tournée vers l'industrie. Des ingénieurs ont reconnu, dans les environs, des montagnes entières de fer et des gisements de zinc; la production du minerai de fer dans la province a passé de 400 000 tonnes en 1890 à 1 300 000 en 1900; des forces hydrauliques ont été captées pour des usines de soude, d'acétylène, etc.; la fabrication des conserves de poissons a pris un grand développement.

Tout cela s'est fait, semble-t-il, avec moins de furie qu'à Bilbao, par progrès insensibles, si bien que Santander a maintenu sa fortune, presque sans crise, malgré la perte des colonies. Mais elle est bien loin encore de s'être donné l'outillage qui convient à un port moderne : des bœufs traînent, le long des quais, des wagons de minerais, que des femmes vident ensuite à la corbeille dans les navires; le chemin de fer de Bilbao s'arrête en pleine rue, sans même une guérite pour la délivrance des billets; les paysans des alentours viennent s'approvisionner en ville sur des chariots couverts en rotonde, comme ceux des Boers. Le progrès inévitable épargnera-t-il quelques-unes au moins de ces originalités? On voudrait l'espérer pour l'agrément du touriste que sert avec tant de charme aujourd'hui l'incohérence des traditions et des besoins nouveaux de Santander.

Henri Lorin,
Professeur de géographie coloniale
à l'Université de Bordeaux.

CONCOURS D'AGRÉGATION D'HISTOIRE ET DE GÉOGRAPHIE

1904-1905

Concours de juillet-août 1904

COMPOSITION ÉCRITE DE GÉOGRAPHIE

Les phénomènes volcaniques. Leur rôle dans la formation géologique du globe. Manifestations actuelles de l'activité volcanique. Leur répartition; leurs causes et leurs effets.

LEÇONS PÉDAGOGIQUES DE GÉOGRAPHIE

1. L'Ardenne, étude physique et économique. — 2. Le plateau bavarois, étude physique. — 3. L'Elbe, étude physique. — 4. Les grands lacs de l'Amérique du Nord, entre les États-Unis et le Canada. — 5. Le plateau des grands lacs africains, étude physique. — 6. Le relief, le climat et la végétation du Japon. — 7. Le relief, le climat et la végétation de Madagascar.

LEÇONS DE GÉOGRAPHIE

1. Les Vosges. — 2. La Champagne considérée comme région naturelle. — 3. Le Quercy et le Périgord. — 4. La côte française de Dunkerque à Cherbourg. — 5. L'utilisation des grands fleuves français pour la navigation. — 6. La structure de la Méditerranée. — 7. Climat et végétation des pays méditerranéens. — 8. L'Andalousie. — 9. Le plateau central de la péninsule ibérique. — 10. La bordure subalpine de la plaine du Pô. — 11. La Sardaigne. — 12. La position des grandes villes en Italie. — 13. Le relief et les routes de la péninsule des Balkans, Grèce non comprise. — 14. La Macédoine. — 15. Les régions littorales de l'Asie Mineure, du Bosphore au massif de Lycie. — 16. Le Nil en Égypte. — 17. Le relief, le climat et la végétation de la Tunisie. — 18. Les zones de végétation de l'Amérique du Sud. — 19. L'Amazone. — 20. La Pampa. — 21. Géographie physique du Chili. — 22. L'émigration et la colonisation dans l'Amérique du Sud. — 23. Étude comparée des voies de communication entre l'Europe et l'Extrême-Orient.

Programme du concours de 1905

GÉOGRAPHIE

1. Géographie physique générale. (On entendra par là l'ensemble des questions comprises dans la division II du programme de la classe de seconde des lycées.) — 2. Densité de la population dans les principales régions du globe. — 3. Principaux produits textiles (pays producteurs, pays manufacturiers). — 4. La France. — 5. L'Asie.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Friedrich Ratzel. — Les *Annales* tiennent à honneur de rendre hommage au géographe éminent qui vient de disparaître : Mr Friedrich Ratzel, professeur à l'Université de Leipzig[1]. Cette mort, que rien ne permettait de prévoir, laisse un grand vide. Elle sera profondément regrettée, non seulement en Allemagne, mais dans tous les pays où l'on suit de près les progrès de la science géographique : en France notamment, où les idées de Mr Ratzel avaient depuis longtemps trouvé un écho.

Il laisse une œuvre considérable, qui marque une date. C'est surtout comme auteur de l'*Anthropogeographie* qu'il est connu à l'étranger, mais son activité scientifique s'est étendue à tout le champ de la géographie. Il avait étudié dans sa jeunesse les sciences naturelles; notamment, ainsi qu'il aimait à le rappeler, à notre École de médecine de Montpellier. On peut citer de lui, dans le domaine de la géographie physique, des études sur la limite altitudinale des neiges, sur les *Karrenfelder* ou lapiaz, etc.

Mais c'est dans la géographie humaine qu'il a tracé un profond sillon. C'est à elle que se rapportent : ses études sur les États-Unis, où il a développé (2e vol.) des considérations pénétrantes et originales sur cette civilisation aux prises avec l'étendue de l'espace; l'*Anthropogeographie*, son œuvre capitale; la *Völkerkunde*; la *Politische Geographie*; *Die Erde und das Leben*, et plusieurs autres travaux de moindre envergure, où sa méthode s'assouplit en des applications diverses. Citons en particulier un petit volume sur l'Allemagne, très vivant et très suggestif. Nos lecteurs ont pu apprécier directement la manière de Mr Ratzel, dans l'article où il a interprété à leur intention, avec sa maîtrise habituelle, les observations qu'il avait rapportées d'un voyage en Corse[2].

La plupart des écrits de Mr Ratzel ont été signalés et analysés dans les *Annales*. Les principaux ont donné lieu à des expositions et à des discussions critiques[3]. Nous ne pouvons pour le moment que renvoyer nos lecteurs aux idées que nous avons développées en 1898, sur la conception nouvelle de géographie politique que suggèrent ses travaux. L'occasion se présentera certainement de revenir sur les vues générales qui se dégagent de cette œuvre. Elles n'ont pas encore produit tous les effets qu'on est en

1. Fr. Ratzel, né à Karlsruhe en 1844, mort subitement le 9 août 1904 à Ammerland, sur les bords du lac de Starnberg, en Bavière. — Voir la notice, accompagnée de souvenirs personnels, qu'a publiée Mr Jean Brunhes dans *La Géographie*, X, 15 août 1904, p. 103-108.

2. *La Corse : Étude anthropogéographique* (*Annales de Géographie*, VIII, 1899, p. 304-329).

3. L. Raveneau, *L'élément humain dans la géographie : L'Anthropogéographie de Mr Ratzel* (*Annales de Géographie*, I, 1891-1892, p. 331-347); — P. Vidal de la Blache, *La Géographie politique, à propos des écrits de Mr Frédéric Ratzel* (*Ibid.*, VII, 1898, p. 97-111).

droit d'en attendre, et elles continueront sans doute, après la mort du maître, à s'imposer aux méditations des géographes. Elles se lient à une évolution de la géographie qui, nous en avons la ferme confiance, suivra son cours. Rétablir dans la géographie l'élément humain, dont les titres semblaient oubliés, et reconstituer l'unité de la science géographique sur la base de la nature et de la vie, tel est sommairement le plan de son œuvre. Il renouait ainsi la tradition de K. Ritter; mais en la renouvelant, en la retrempant aux sources nouvelles du naturalisme contemporain. L'ampleur de ses vues, la tournure philosophique de son esprit le rendaient propre à ce rôle d'initiateur.

L'activité du professeur ne fut pas moins féconde que celle de l'écrivain. Plusieurs des géographes marquants de l'heure actuelle ont été ses élèves. Autour de sa chaire se groupait un cycle de publications qu'il dirigeait. Dans la diversité des sujets qui sont traités, l'inspiration du maître se fait partout sentir. Cette année même, en vertu d'un usage universitaire pieusement conservé en Allemagne, les principaux élèves de Mr Ratzel s'apprêtaient à célébrer le soixantième anniversaire de sa naissance par un volume écrit en collaboration et portant l'empreinte de son enseignement. Le volume a paru, mais il a dû changer son titre; et ce livre de fête est devenu un hommage de deuil[1].

Cette activité paraissait encore loin de son terme. Il y a cinq ans, nous l'entendîmes un jour parler de dix à douze années de travail. Certes, de plus longues espérances semblaient bien permises à ce corps robuste et à cet esprit plein de vigueur. Voici pourtant que cette brève échéance n'aura même pas été atteinte! Du moins, il aura travaillé jusqu'au dernier jour. Le rôle de la mer, au point de vue de la géographie politique, l'avait beaucoup préoccupé dans ces dernières années, et nous avons des raisons de penser qu'il préparait une étude sur les États européens riverains de l'Atlantique. Les élèves de Mr Ratzel auront sans doute à cœur de publier tout ce qui sera possible des travaux auxquels cette mort a coupé court.

P. Vidal de la Blache.

GÉNÉRALITÉS

Le VIIIe Congrès international de Géographie. — Ce Congrès s'est réuni à Washington en septembre 1904. A la séance d'ouverture, qui se tint le 8, dans la grande salle de l'Université, la bienvenue fut souhaitée aux Congressistes, au nom du président des États-Unis, par Mr C. D. Walcott. Après les allocutions des délégués français, allemands et anglais, Mr E. Oberhummer lut un rapport sur l'activité de la session précédente (Berlin, 1899). Mr A. de Claparède, au nom de la Confédération Suisse, invita le prochain Congrès à se réunir à Genève en 1908; au nom du gouvernement hongrois, Mr Erödy sollicita le même honneur pour Budapest. La question a été ultérieurement tranchée par un vote général à New York, en faveur de la Suisse.

Le VIIIe Congrès, organisé d'une façon originale, s'est successivement

1. *Zu Friedrich Ratzels Gedächtnis. Geplant als Festschrift zum 60. Geburtstage, nun als Grabspende dargebracht von Fachgenossen und Schülern, Freunden und Verehrern.* Leipzig, Dr. Seele & Co., 1904. In-8, VIII + 471 p., 6 fig. dont cartes, 6 pl. 22 M.

déplacé de Washington à Philadelphie, New York, Chicago et Saint-Louis. A Washington ont été tenues, du 9 au 11, les sections de Physiographie, Biogéographie, Glaciers, Géologie et Technologie, Météorologie et Magnétisme terrestre: à New York, du 13 au 15, les sections d'Océanographie, Exploration, Géographie économique, Géographie scolaire, Volcans et Tremblements de terre. Les sections d'Anthropogéographie et d'Anthropologie, qui devaient se tenir à Saint-Louis, n'ont pu avoir lieu, par suite d'un défaut d'organisation.

Des excursions très intéressantes et très bien conduites avaient été intercalées au milieu de la série des séances : excursion sur le Potomac, visite de Philadelphie et de ses environs, excursion sur l'Hudson jusqu'en amont de West Point, conduite par Mr W. M. Davis, excursion aux chutes du Niagara, conduite par Mr G. K. Gilbert. Enfin, après la clôture des séances, une grande excursion a promené plus de 70 congressistes jusqu'à Mexico en passant par les cañons du Colorado et en revenant par le Texas, sous la conduite de Mr W. M. Davis, assisté par Mr R. T. Hill. Sur la proposition de MMrs Hill et Davis, une pétition a été adressée aux pouvoirs publics pour élever, au Grand Cañon du Colorado, un monument à J. W. Powell[1].

ASIE

L'expédition du colonel Younghusband et la prise de Lhassa. — La résistance du Tibet à la pénétration européenne est définitivement forcée. Lhassa est tombée au pouvoir des Anglais le 3 août 1904. L'expédition du colonel Younghusband, commencée à la fin de 1903, n'a été que l'aboutissement naturel des relations du gouvernement britannique avec la diplomatie du Talé Lama depuis plus d'un quart de siècle[2]. Lord Curzon s'est montré, dans cette entreprise, l'héritier des visées de Warren Hastings, qui avait à deux reprises, en 1774 par l'envoi de George Bogle, en 1783 par la mission Samuel Turner, tenté de nouer des relations politiques et commerciales avec le Tibet. Le gouvernement des lamas n'a pas cessé de témoigner la plus grande défiance aux avances des Anglais. Forcé le 17 mars 1890 de signer un accord stipulant l'ouverture d'un marché commercial à Yatung[3], il s'arrangea pour en annuler l'effet, par un procédé des plus primitifs, en élevant, à 500 m. du futur marché, une épaisse muraille pour barrer la route aux commerçants qui auraient pu être tentés de dépasser Yatung. Il semble que, outre ces raisons, la crainte de voir l'influence russe se fixer au Tibet ait décidé lord Curzon à agir. Des Bouddhistes, sujets russes, avaient en effet visité Lhassa entre 1900 et 1902. C'est ainsi qu'un Kalmouk d'Astra-

1. D'après les renseignements communiqués par Mr Emm. de Martonne, qui participa au Congrès ainsi qu'aux excursions et nous donnera prochainement un article sur les observations recueillies au cours de son voyage en Amérique.

2. Nous renvoyons pour l'histoire de ces relations et l'étude du pays au tome II de la *Mission scientifique Dutreuil de Rhins dans la Haute-Asie* publié par Mr F. Grenard (Paris, 1898. p. 317-419). Mr Grenard vient de donner une réimpression de ce chapitre, complété et mis à jour, dans *Le Tibet : Le Pays et les Habitants*, Paris, Librairie Armand Colin, 1904. In-16, [IV] + III + 387 p., 1 pl. carte col. 5 fr. — Voir aussi : Charles Mourey, *La question du Thibet* (*B. Comité Asie fr.*, IV, Janvier 1904, p. 7-16, 1 fig. carte).

3. On trouvera l'histoire de cette convention et des détails sur Yatung dans E. Chavannes, *Yatung et les relations de l'Inde avec le Tibet* (*Annales de Géographie*, VI, 1897, p. 183-185).

khan, Norzounov, et un Bouriate, Tsybikov, avaient vu la ville interdite. Tsybikov était un étudiant de l'Université de Saint-Pétersbourg, il avait reçu une mission de la Société de Géographie impériale russe; il vécut deux mois à Lhassa et en rapporta une description dont plusieurs traits sont neufs. On doit surtout à Norzounov et à Tsybikov une collection de 76 photographies, les premières qu'on possède du Tibet, et où figurent des vues de Lhassa, de Gyang-tsé, de Tachi-lounpo, du lac Palti, des grands monastères du Potala, etc.[1].

L'expédition du colonel Younghusband, qui a gagné Lhassa par la vallée de Tchoumbi, Gyang-tsé, la passe de Karo, le lac Yamdok ou Palti, et qui a franchi le Tsang-po en un point non encore reconnu, a dès maintenant rectifié, tout le long de son itinéraire, la carte du Tibet[2]. La géographie et la cartographie ne peuvent donc que tirer ultérieurement le plus grand parti de la fuite du Talé Lama et de l'ouverture de Lhassa.

Mais les plus importants changements seront politiques et commerciaux. Dès maintenant un projet de traité en dix articles a été publié, d'après lequel le Tibet serait soumis à un protectorat analogue à celui qui régit le Népâl et le Bhoutan, et tenu d'établir des marchés libres de douanes à Gyang-tsé, Gang-tok et Yatung. Les termes de l'accord ne sont d'ailleurs pas encore définitivement arrêtés, n'ayant point été signés par l'amban chinois, ni ratifiés par lord Curzon. Il est certain en tout cas que des modifications profondes sont à la veille de se produire dans le commerce du Tibet, qui tire tout son thé, de qualité d'ailleurs plus que médiocre, de Tatsien-lou, et dont le trafic s'effectue exclusivement avec la Chine. Désormais, la route du Sikkim devant fatalement s'ouvrir, l'Inde aura avec le Tibet les relations d'affaires que les routes naturelles paraissaient imposer de longue date, mais que la mauvaise volonté des Tibétains avait paralysées.

La mission Billès. Découverte d'un nouveau passage entre la mer d'Annam et le Mékong[3]. — L'une des questions indo-chinoises les plus malaisées à résoudre a toujours été celle de la liaison commode et rapide du bief navigable du moyen Mékong, entre Kemmarat et Nong-Khay, avec la côte d'Annam. Ce bief, long de près de 600 km., constitue l'une des meilleures parties du Laos; c'est là que s'était formé et que prospérait jadis le royaume de Vien-Tian; le Mékong y reçoit quelques-uns de ses plus importants affluents, et sur les bords du fleuve se succèdent un grand nombre de centres prospères, Ban-Mouk, Lakhôn, Outhen, Nong-Khay. Sur la rive siamoise surtout, le capitaine (aujourd'hui lieutenant-colonel) Cupet y signale des districts remarquablement riches et peuplés. Malheureusement cette contrée, à laquelle les facilités exceptionnelles de la navigation sur le Mékong donnent une unité rare en Indo-Chine, est condamnée par son isolement à ne point se développer. La série des rapides et chutes de Kemmarat, de

1. Voir : *Annales de Géographie*, *XIIIe Bibliographie 1903* (15 sept. 1904), n° 600.

2. Voir la carte d'une partie du Tibet méridional, avec l'itinéraire de l'expédition anglaise, dressée par C. Schmidt à 1 : 2 000 000 (*Petermanns M.*, L, 1904, n° 5, pl. VII), et l'ouvrage de Georg Wegener : *Tibet und die englische Expedition* (*Angewandte Geographie*. Serie II, Heft 1), Halle, Gebauer-Schwetschke, 1904. In-8, VIII + 117 p., 4 fig., 8 pl. phot. (reproduction de celles qui ont été publiées dans les *Izviestiia* de la Société Impériale Russe de Géographie). 3 M.

3. Voir la carte hypsométrique de l'Indo-Chine, dressée par E. Giffault à 1 : 6 000 000 (*L'Année cartographique*, 13e année, Paris. Hachette, décembre 1903).

Khône, de Stung-Treng, etc., rendent en aval le Mékong pratiquement inutilisable ; et l'on a songé depuis longtemps à organiser des communications transversales entre le bief moyen et la côte d'Annam, malgré l'obstacle presque insurmontable qu'oppose la chaîne annamite.

Dans le grand projet général des chemins de fer de l'Indo-Chine, on s'était d'abord arrêté à l'idée de construire une ligne partant de Quang-Tri, au Nord de Hué, et empruntant le col d'Aïlao. Ce col, dont l'altitude est de 435 m., était depuis longtemps signalé comme le principal passage reliant l'Annam au moyen Mékong; on attribuait à son voisinage une bonne partie de l'importance acquise par Hué. Mr Pavie regardait Aïlao comme la clef économique et politique de l'Indo-Chine. Par là avaient passé le Dr Harmand en 1877, Mr de Malglaive en 1890-91, et l'enseigne Étienne Mercié en 1895.

Mais la route du col d'Aïlao traverse une région fort insalubre, désolée et déserte, et tout récemment les études techniques ont prouvé qu'on y rencontrerait de telles difficultés d'exécution, pour la traversée de la chaîne annamite, qu'on se décida à chercher un autre tracé. On pensa à utiliser le col de Hatraï, entre Vinh et Pak-hin-boun, mais ce col est à plus de 1 200 m.; c'est une altitude considérable, qui suffit à le disqualifier pour l'établissement d'une voie de communication rapide.

Ces considérations ont amené Mr Beau, gouverneur général de l'Indo-Chine, à faire rechercher s'il n'existerait pas une passe plus utilisable. Le capitaine Billès, de l'infanterie coloniale, assisté de plusieurs officiers, a donc commencé, en mars 1903, l'étude des vallées supérieures des divers affluents du Mékong, entre le Tranh-Ninh et Aïlao. En explorant le haut Nam-ka-dinh, il trouva d'abord un col sensiblement plus bas que celui de Hatraï, puisqu'il n'est qu'à 858 m., le col de Kéo-an-ma, qui donne accès aux sources de la rivière de Vinh. Ce n'était là qu'un commencement : il fallait trouver mieux.

C'est aux sources du Sé-bang-faï que se fit la découverte décisive du col de Mu-Dia ou Men-Gia, dont l'altitude est de 250 m. seulement, et qui relie le Sé-bang-faï au Song-Giang, tributaire du golfe du Tonkin au S de Vinh. C'est une gorge séparant les deux massifs du Pou-Hac, haut de 1 200 m., en schiste rouge, et du Pou-Thouong, puissante montagne calcaire de 1 800 m., toute dentelée et entaillée de grottes.

Quelques recherches firent découvrir des passages secondaires permettant de descendre sur Ha-Tinh, à travers une région bien peuplée et bien cultivée. La découverte du col de Mu-Dia est capitale, car il se trouve justement situé au point où le Mékong est le moins éloigné de la mer, à 180 km. seulement à vol d'oiseau. Autre avantage : la voie ferrée destinée à y passer y accéderait par des pentes de 20 mm. seulement par mètre. Le capitaine Billès a fait les études de cette ligne, qui partirait d'un point situé en face de Lakhôn sur le Mékong.

Recherche de nouveaux sanatoriums dans l'Indo-Chine française. — En même temps Mr Beau faisait continuer les recherches inaugurées en 1897 par Mr Doumer pour la découverte et l'établissement de sanatoriums en Indo-Chine. C'est ainsi que les renseignements recueillis récemment par le capitaine Danchaud sur le Tran-Ninh semblent justifier les espérances qu'avait suscitées ce plateau de 1 300 kmq., d'une altitude moyenne de

1200 m., d'un climat tempéré et parfaitement salubre. Rarement le thermomètre y monte au-dessus de 26° et il y gèle fréquemment en décembre et janvier; la flore y rappelle celle de la France. Le capitaine Danchaud a surtout étudié les moyens d'accéder au Tran-Ninh; il a établi le tracé d'une route destinée à y aboutir en partant de Vinh; cette route sera carrossable sur 180 km. et se terminera provisoirement par des sentiers muletiers. Elle est actuellement en construction.

Dans le même ordre d'idées, une découverte, très importante pour l'avenir des colons du Tonkin, est résultée de la mission du commandant Ducrot, du capitaine Bonnet et du docteur Paucot dans le massif du Tam-Dao, à une soixantaine de kilomètres au N. de Hanoï. On a constaté que cette montagne de 1340 m. d'altitude, ancien nid de pirates et dont la réputation d'insalubrité paraissait bien établie, présente d'énormes avantages pour l'installation d'une station d'altitude : site pittoresque, peu ou point de nuages, température variant entre 18° et 26°, eaux abondantes, proximité de Hanoï et de la ligne de Sontay à Viétri. On espère donc qu'après deux à trois années d'études plus approfondies, la capitale du Tonkin aura à ses portes un lieu de villégiature et de repos physique et moral. Ainsi, dès maintenant, il existe pour les diverses parties de l'Indo-Chine des sanatoriums tout indiqués : la Cochinchine, le Cambodge, l'Annam du Sud profiteront du Lang-Bian; l'Annam du Nord aura le Tran-Ninh; enfin, en attendant que, suivant le vœu de Mr Doumer, le Yun-nan devienne le sanatorium du Tonkin, le Tam-Dao paraît en devoir faire très convenablement l'office[1].

AFRIQUE

Études hydrographiques dans l'Afrique Occidentale Française. — L'achèvement du chemin de fer du Sénégal au Niger[2] doit s'accompagner de l'amélioration des transports entre le littoral et Kayes, tête de la ligne. Le lieutenant Mazeran, chargé d'étudier la navigabilité du Sénégal en aval de ce point, nous rapporte les éléments d'une carte qui comprendra 300 feuilles; dès les hautes eaux prochaines, on pourra sans doute mettre en service les cartes du bief Bakel-Kayes, le plus important à cause des seuils rocheux dont il est parsemé. Surtout on a déjà balisé à l'heure présente tous les seuils rocheux entre Kaéaédi et Kayes sur plus de 500 km., ainsi que les barres de sable en amont de Richard-Toll jusqu'à Kayes. Ce balisage a été effectué d'après les principes de la conférence maritime internationale de Washington de 1889; il sera continué et vraisemblablement terminé jusqu'à Saint-Louis pendant la prochaine saison des basses eaux.

D'un autre côté, sur le Niger, par une assez étrange singularité, la carte comportait précisément une lacune dans la région des grands rapides entre Bammako et Koulikoro. Il n'y avait encore, en 1902, aucun croquis, aucun levé de cette section si redoutable pour la navigation. L'arrivée prochaine de la voie ferrée fit décider la mission du lieutenant de vaisseau Le Blévec, en vue de reconnaître le meilleur point d'aboutissement des rails. Ces levés

1. *Quinzaine Coloniale*, 8e année, XV, 25 août 1904, p. 509.
2. Voir plus haut (p. 427-454) l'article sur *Les Chemins de fer africains*.

délicats et dangereux ont été exécutés aux basses eaux de 1903. A l'heure actuelle, la série des rapides en question, dont les barrages de Kenié et de Sotouba sont les plus redoutables, ne serait praticable que du 1er août au 1er octobre, pour des chalands de 8 à 10 tonnes, conduits par de bons pilotes. Quelques travaux sur des points bien choisis permettraient d'y circuler désormais pendant cinq mois. Les travaux se sont continués sur le Niger en 1903 vers l'aval. Avec la collaboration de l'enseigne de vaisseau Bunge, Mr Le Blévec a pu terminer cette année l'hydrographie du fleuve depuis Koulikoro, sur une étendue de 300 km. Les seuils ou barrages dont la vaste nappe d'eau est encombrée se réduiraient à des sables, et on pourrait, avec un fascinage très simple, y maintenir pour les chalands un chenal de 40 cm.

Malgré l'utilité de ces travaux hydrographiques, le Soudan septentrional ne sera mis en relations rapides et régulières avec Saint-Louis et Dakar que par le service ininterrompu d'une voie ferrée. La Mission du commandant Belle, chargé en 1903 d'en faire l'étude [1], a terminé son rapport, qui va être soumis au Comité des travaux publics du ministère des Colonies. Le tracé adopté part de Thiès, mais, au lieu de se diriger en droite ligne à travers le désert du Ferlo, il s'infléchit vers le SE, en se tenant toutefois assez loin de la rivière Saloum pour ne point faire tort à cette voie navigable. La longueur de la ligne serait de 670 km., et le prix, à cause du manque d'obstacles sérieux, en serait assez peu élevé; il atteindrait 50 millions de francs avec le matériel roulant. Plusieurs régions d'avenir pourraient, grâce à cette ligne, entrer en exploitation immédiate : le Baol, les vallées du Niaru Maro, du moyen Sandougou, le Bondou et le Kaniéra.

Recherches scientifiques du Dr David dans la région du Rouwenzori. — Le *Geographical Journal* résume d'importantes études d'un naturaliste, Mr David, sur la forêt du Congo et les versants de la chaîne du Rouwenzori. Mr David serait le premier Européen qui aurait réussi à s'assurer, par sa propre chasse, un spécimen de l'okapi, cet étrange animal de la forêt équatoriale signalé pour la première fois par Sir Harry Johnston il y a trois ans.

Mr David assure avoir atteint, sur les pentes du Rouwenzori, une altitude de plus de 5 000 m.; si ses estimations sont correctes, ce serait là un « record ». La chaîne se composerait d'une série de crêtes de granite, de diorite et de diabase, sans aucune trace de basalte ou de porphyre. La limite des neiges apparaîtrait vers 4 350 m., mais certains glaciers descendent jusqu'à 3 900. Le voyageur a observé plusieurs petits lacs morainiques; et, à l'imitation des autres observateurs de la chaîne, il s'est efforcé d'y définir les zones de végétation. Il insiste sur l'absence frappante des fleurs ainsi que de la luxuriante végétation naine des Alpes. Autre observation intéressante : les arbres montent sans doute plus haut sur les pentes et les versants que sur les crêtes, mais il fut impossible d'établir une distinction entre les versants exposés au vent, à la pluie ou au soleil. Mr David a reconnu que des végétaux poussent sur des avancées glaciaires parfois sous trois pieds de neige; le *Senecio Johnstoni*, qu'il rencontra pour la première fois par 3 840 m., pousse presque sur la glace, avec ses racines engagées dans la moraine de

1. *Annales de Géographie*, XII, Chronique du 15 mars 1903, p. 186.

fond, qui serait gelée près de la surface, mais d'une température plus haute dans les profondeurs. Mr David espère continuer ces recherches[1].

AMÉRIQUE

Reconnaissances dans l'Alaska septentrional et dans le bassin du Yukon. — Malgré l'afflux des chercheurs d'or, les vastes étendues de l'Alaska au N du Yukon avaient provoqué, jusqu'en 1901, très peu d'explorations. On n'en cite que deux ayant fourni des résultats géographiques, celle du lieutenant Howard, en 1886, de la rivière Kowak à Point Barrow; et celle de J. H. Turner, en 1890, de la rivière Porcupine à la côte de l'Océan Glacial, le long du 141e méridien (Gr.).

Une très importante reconnaissance qui fut effectuée, de juin à septembre 1901, par Frank Charles Schrader et J. W. Peters, au service de l'« U. S. Geological Survey », a fourni des résultats qui viennent d'être publiés[2], et qui fixent nos idées sur cette vaste contrée naguère à peu près inconnue. Les deux voyageurs, partis de Bergman, station de la rivière Koyukuk, située sous le cercle polaire, ont gagné en canot l'Océan Glacial, par les rivières Koyukuk et John; puis, ayant franchi un portage de 8 km., ils se livrèrent aux eaux de l'Anaktuvuk, principal tributaire du fleuve Colville, qui aboutit à la mer par un large delta. De là, ils gagnèrent Point Barrow et le cap Lisburne, d'où un vapeur les ramena à Nome.

Les parages explorés ne sont pas entièrement déserts. Il y aurait une centaine d'Indiens sur la haute Koyukuk, groupant de préférence leurs huttes et leurs tentes au confluent des petits cours d'eau secondaires. Quant à la côte de l'Océan Glacial, à part une douzaine de blancs fixés au cap Smyth, près de Point Barrow, et quelques autres à Point Hope, elle est exclusivement habitée par des Esquimaux, au nombre d'environ 1 500, qui s'éparpillent sur 1 300 km. de littoral. Malgré la vaste étendue qui les sépare, leurs petits groupes communiqueraient entre eux tous les ans. Les principaux villages sont ceux du cap Smyth, peuplé de 623 habitants, et de Point Hope, qui en a 314. Presque tous les ans, des vapeurs de l'État américain visitent Point Barrow, ainsi que divers baleiniers, bien que la pêche de la baleine soit, paraît-il, en décadence.

Au point de vue géographique, Mr Schrader distingue dans le territoire exploré trois régions bien caractérisées : une province médiane, qui est celle du faîte montagneux de partage entre la Koyukuk et le fleuve Colville ; le bassin de la Koyukuk; le versant arctique. La zone montagneuse centrale est la plus intéressante. Large d'environ 160 km., et d'une hauteur moyenne de 1 800 m., elle ne serait qu'un des prolongements du système des Rocheuses; sa direction est E-W; elle ferait partie des monts Endicott, découverts et dénommés par Allen, en 1885. C'est un massif, aux formes découpées, de roches sédimentaires métamorphisées paraissant se rapporter aux âges primaires (Silurien, Dévonien, Carbonifère inférieur), et compre-

1. *Geog. Journ.*, XXIV, septembre 1901, p. 348-319.

2. Frank Charles Schrader, *A Reconnaissance in Northern Alaska* (*U. S. Geol. Survey, Professionnal Paper No. 20*, Washington, 1901, in-4, 139 p., 4 fig., 16 pl. phot. et cartes); compte rendu par Mr Ch. Rabot, dans la *Géographie*, X, 15 août 1904, p. 129-132; et *Bull. Amer. Geog. Soc.*, XXXVI, juillet 1901, p. 403-408.

nant des schistes argileux, des quartzites, des calcaires et des conglomérats. Contre lui s'appuient, au N et au S, des plateaux d'âge secondaire. Les plateaux du S, aujourd'hui réduits par l'érosion à un pays de collines arrondies, forment le bassin de la Koyukuk, affluent du Yukon. Quant au versant arctique, il comporte deux traits bien nets, le plateau d'Anaktuvuk, s'inclinant en pente douce vers le N sur 130 km., puis une plaine côtière de pente imperceptible couverte par la toundra. Tout ce versant est drainé par le Colville, dont le bassin atteint à peu près la superficie de celui de la Seine : 75 000 kmq. La côte de l'Océan Arctique est extrêmement plate, et les bas-fonds semblent s'étendre fort loin au large.

Mr Schrader a déterminé l'extension des glaciers quaternaires, qui semble avoir été dans cette région beaucoup plus vaste qu'on ne supposait. Les monts Endicott paraissent avoir formé le centre d'un inlandsis local, que dominaient seulement leurs sommets les plus saillants. Au N et au S de leurs versants, la glace s'élevait, en « piedmont glacier », jusqu'à 69° lat. N, d'une part; au S, jusqu'au delà de Bergman. Ces glaciers ont aujourd'hui disparu, mais la fraîcheur des moraines témoigne combien leur derniers vestiges se sont conservés près de notre époque.

La fameuse formation de glace fossile, signalée sur la côte de l'Océan Arctique depuis le début du XIXe siècle, serait peut-être moins étendue qu'on ne pensait, et ne pénètrerait pas fort loin sous la toundra. Pourtant, aux caps Halkett et Simpson, la mission en a observé deux gisements couvrant plusieurs milles carrés. Au cap Halkett, la glace forme un escarpement de 10 m., que recouvrent de la boue et des mousses, et qui s'éboule par gros blocs sous l'action des vagues.

Il y aurait quelque avenir à attendre du bassin de la Koyukuk au point de vue de l'industrie aurifère ; des gisements de houille y ont été également reconnus, ainsi que sur la côte de l'Océan Glacial.

De l'autre côté de la frontière, le « Geological Survey » canadien a également procédé, en 1902, à la reconnaissance d'une des plus importantes rivières du bassin du haut Yukon, le Macmillan, affluent du Pelly, qui descend des monts Selwyn, qu'on peut regarder comme l'un des prolongements principaux des Montagnes Rocheuses. Le Macmillan est formé de deux branches principales, coulant parmi des forêts luxuriantes où domine le sapin, dans un paysage de plateaux accidentés et découpés, formés de schistes, de quartzites et de calcaires. La région a été couverte jadis d'un glacier qui atteignait 600 à 1 000 m., et s'avançait jusqu'aux abords de Fort Selkirk. Pourtant les sommets les plus hauts paraissent avoir toujours émergé de la glace.

Cette région du bassin intérieur du haut Yukon serait appelée à un avenir agricole beaucoup plus favorable qu'on ne le supposait. Durant le printemps et l'été, assez courts, mais précoces, secs et chauds, la croissance des végétaux s'effectue rapidement. Il n'est pas sûr que le froment y puisse réussir, mais l'orge vient fort bien à maturité. La gelée du sous-sol elle-même serait favorable, en retenant l'humidité dans les couches supérieures. On envisage donc le district du Yukon comme devant fournir tous les produits nécessaires à l'entretien d'une population nombreuse[1].

1. *Rev. franç. et Explor.*, XXIX, juillet 1904, p. 445.

Les travaux du chemin de fer transandin. — Le Chili viendrait de concéder la construction du dernier tronçon du chemin de fer transandin, resté en souffrance depuis si longtemps. Il n'y a guère que 40 km. de distance, à l'heure actuelle, entre les terminus des voies du Chili et de la République Argentine; cependant, la traversée des Andes est si difficile et si longue que les voyageurs et les marchandises doublent généralement le cap Horn pour passer de l'Atlantique au Pacifique. Aujourd'hui la voie ferrée normale ne dépasse pas le pied des Andes, du côté chilien, et Mendoza, du côté argentin. Mais des chemins de fer de montagne sont construits dans les deux pays jusqu'à Salto del Saldado, d'une part, jusqu'à Las Cuevas, de l'autre. Las Cuevas (3 900 m.) étant situé exactement à la frontière argentine, c'est au Chili qu'il appartenait d'opérer la jonction des réseaux[1].

RÉGIONS POLAIRES

Seconde campagne de l'expédition antarctique écossaise. — Contrairement aux prévisions, l'expédition dirigée par Mr Bruce dans les mers antarctiques vient d'y passer un second été[2]. Quittant Port Stanley, dans les îles Malouines, le 9 février, la « *Scotia* » s'arrêta une semaine aux South Orkney, où elle laissa deux hommes chargés d'y continuer pendant deux ans les travaux scientifiques et surtout les observations météorologiques. Le 22 février, on reprit la direction du Sud, et l'on aborda le pack par 66° S. Il fut néanmoins possible d'y pénétrer; et, par 72°25′ S et 18° W Gr., l'expédition aurait découvert le rebord du continent antarctique, formant une barrière de glace que le navire longea sur 6 degrés de longitude. La côte du mystérieux continent irait donc, dans ces parages, beaucoup plus loin vers le Nord qu'on ne l'avait présumé. La « *Scotia* » fut ensuite emprisonnée par les glaces pendant une semaine, à la suite d'une tempête. Elle ne réussit à se dégager que le 14 mars; elle franchit alors la lisière du pack, et rentra à Cape Town le 5 mai, en Angleterre le 21 juillet. Pendant le voyage de retour, une équipe réussit à aborder dans l'île Gough, non loin de Tristan d'Acunha et à y réunir une intéressante collection. Cette campagne, comme la première, aura surtout fourni des résultats océanographiques. L'un des objets de l'expédition était, on s'en souvient[3], de contrôler un sondage fameux, mais très douteux, de Ross; la profondeur de 4000 brasses (7 300 m.), rapportée par ce marin, et qui avait fait conjecturer une fosse dite de Ross, n'existe pas; sur le même emplacement, Mr Bruce n'a trouvé que 2 650 brasses (4 825 m.). Une série d'autres sondages et des collections ornithologiques ont été recueillies ensuite sur tout le trajet du retour, par Sainte-Hélène, jusqu'aux Açores[4].

Maurice Zimmermann,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon.

1. *Le Phare*, 14 août 1904, p. 107.
2. Pour la première croisière, voir : *Annales de Géographie*, XIII, Chronique du 15 mars 1904, p. 192.
3. *Annales de Géographie*, XI, Chronique du 15 janvier 1902, p. 96.
4. *Petermanns M.*, L, 1904, n° 7, p. 178.

ERRATA DU N° 65 (XIIe BIBLIOGRAPHIE 1902)

N° 399, ligne 2 du compte rendu. — *Au lieu de :* Islande, *lire :* Irlande.
N° 403 B), ligne 2 du titre. — *Au lieu de :* 360, *lire :* 367.
N° 476, ligne 5 du titre. — *Au lieu de :* Chtmp., *lire :* Chtamp.
N° 892 B), ligne 2 du titre. — *Au lieu de :* 1961 et 1902, *lire :* 1901 et 1902.

ERRATA DES N°s 67, 68, 69 et 70

P. 66, note 3, ligne 2. — *Au lieu de :* 10e, *lire :* 9e.
P. 147, carte. — *Au lieu de :* St Amar, *lire :* St Amor.
— *Au lieu de :* Nasser, *lire :* Nassen.
P. 277, paragr. 2, ligne 3. — *Au lieu de :* Hartenthurm, *lire :* Hartenthurn.
Planche II, légende. — Les teintes correspondent, non pas aux millimètres de pluie, mais aux coefficients pluviométriques.

ERRATA DU N° 71 (XIIIe BIBLIOGRAPHIE 1903)

P. 107, avant-dernière ligne de la Suisse. — *Après :* 75, *ajouter :* 83.
N° 329, ligne 2 du compte rendu. — *Au lieu de :* Schuhmacher, *lire :* Schumacher.
N° 395 B). — Ce n° se rapporte à A. Penck seul.
N° 565, ligne 6 du compte rendu. — *Au lieu de :* Irrigations, *lire :* Réservoirs.
N° 656, lignes 1 et 2 du titre. — *Au lieu de :* Frenkfurter, *lire :* Frankfurter.
N° 671, ligne 2 du titre. — *Au lieu de :* Kolonial, *lire :* Koloniaal.
N° 694, ligne 4 du titre. — *Après :* Bielefeld, *ajouter :* und Leipzig.
N° 755, ligne 3 du titre. — *Après : B. S., ajouter : G. (B. S. G. Alger).*
N° 770 (Dubois). — *A placer* après le n° 771 (Dominik).
N° 845. — Le livre de E. de Wildeman est en vente à Paris, chez A. Challamel, 4 fr. 50.
N° 925 B), p. 281, ligne 39. — *Au lieu de :* M. S. Fuller, *lire :* M. L. Fuller.
N° 925 B), p. 282, ligne 1. — *Au lieu de :* C. M. Hall, *lire :* C. W. Hall.
N° 926 A) ligne 5 du compte rendu. — *Au lieu de :* F. H. Gore, *lire :* J. H. Gore.
P. 285, dernière ligne des Antilles. — *Après* 227 B, *ajouter :* 920.
P. 306, col. 2. — Le chiffre de Bjerknes doit être en *italique : 49.*
P. 309, col. 2. — *Au lieu de :* Fuller (M. S.), *lire :* Fuller (M. L.).
P. 310, col. 1. — *Au lieu de :* Gore (F. H.), *lire :* Gore (J. H.).
P. 310, col. 2. — *Faire passer* Haeckel *après* Haardt.
P. 310, col. 2. — *Au lieu de :* Hall (C. M.), *lire :* Hall (C. W.).
P. 315, col. 1. — *Faire passer* Pythéas *après* Putnam.
P. 315, col. 3. — *Au lieu de :* Rink (M.), *lire :* Rink (H.).
P. 316, col. 2. — *Au lieu de :* Schuhmacher, *lire :* Schumacher.
P. 316, col. 3. — Le chiffre de Smith (Robert) doit être en *italique : 421.*
P. 317, col. 2. — *Au lieu de :* Thomin (A. F.), *lire :* Thomin (A. V.).

TABLE ANALYTIQUE

DES

MATIÈRES

Abréviations : A. = Article. — N. = Note. — C. = Chronique.

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

Pages.

A. — Les analogies des tourbillons atmosphériques et des tourbillons des cours d'eau, et la question de la déviation des rivières vers la droite (*Bernard Brunhes et Jean Brunhes*) 1-20
La géographie de l'Odyssée, d'après l'ouvrage de Mr V. Bérard; phot. pl. 1 et 2 (*P. Vidal de la Blache*). 21-28
Le nom d'Amérique et les grandes mappemondes de Waldseemüller de 1507 et 1516 (*L. Gallois*) 29-36
L'océanographie du bassin polaire boréal, d'après Fridtjof Nansen (*Maurice Zimmermann*). 97-112
La Géographie médicale, à propos d'un livre récent (*Dr P. Just Navarre*). 193-206
La température des pôles; 4 fig. cartes (*C. Passerat*) 289-295
Les enseignements de la topographie; 5 fig. cartes et coupes (*Emm. de Martonne*) 385-400
N. — Diplôme d'études supérieures d'histoire et de géographie. 87
La seconde édition de la *Politische Geographie* de Mr Fr. Ratzel (*Jules Sion*) 171-173
Lettre du Dr *Clemow* [sur la Géographie médicale]. 361-364
Le Congrès des Sociétés de Géographie à Tunis (*Maurice Zimmermann*) 364-366
Le *Manuel de Topographie alpine*, de Mr Henri Vallot (*P. Girardin*). 455-457
Les progrès récents dans l'étude des maladies tropicales, et en particulier des trypanosomiases (*Maurice Caullery*). 457-461
Concours d'agrégation d'histoire et de géographie, 1904-1905 465
C. — Le VIIIe Congrès géographique international, 88, 467; La question du coton et les essais de culture cotonnière, 88; Congrès des Sociétés savantes, 277; Le Ve Congrès de géographie italien, 277; La publication d'un atlas et d'une carte générale des volcans, 278; Un observatoire de géophysique au Mont Rose, 279; Les conventions anglo-françaises du 8 avril 1904, 279.
Nécrologie : Adolphe Duponchel, 88; Sophus Ruge, 178; H. Morton Stanley, 371; Friedrich Ratzel, 466.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

EUROPE

A. — La houille blanche en France; Son état présent; Son avenir: carte pl. 3; phot. pl. 4 (Ct *A. Audebrand*). 37-55
Régime pluviométrique de la Vendée; cartes pl. I et II (*Maximilien Sorre*). 56-63
La structure du sol autrichien, d'après un ouvrage récent (*Emm. de Margerie*) 64-80

Pages.
La carte de France au 50000e; carte pl. III (*P. Vidal de la Blache*). 113-120
Montluçon : Essai de géographie urbaine; phot. pl. 5 et 6 (*Antoine Vacher*) 121-137
Le régime de la Weser (*Bertrand Auerbach*) 138-144, 257-265
La Woëvre et la Haye : Étude de noms de pays (*L. Gallois*). . . . 207-222
L'industrie du fer dans la Haute-Marne; 7 fig. cartes (*Marcel Bulard*). 223-242, 310-321
Les grands ports français de l'Atlantique (*Paul Léon*). . . 243-256, 322-333
La densité de la population en Bretagne, calculée par zones d'égal éloignement de la mer; carte pl. IV (*Élie Robert*) 296-309
La Corse : Étude de géographie humaine (*H. Vanutberghe* 334-347
La conque de Sulmona; phot. pl. 11 (*Maurice Besnier*). 348-360
La cartographie de l'Espagne (Lt-Col. *F. Prudent*). 401-419
Les Italiens en France. Les Français et la langue française en Italie (*Attilio Mori*). 420-426
N. — Observations géographiques au sujet de la feuille de Toulouse (N° 230), publiée par le Service de la Carte géologique (*J. Blayac*). 81-84
La carte des sols de la Russie, publiée par le Département de l'Agriculture (*P. Camena d'Almeida*) 270-275
A travers l'Espagne industrielle : Bilbao et Santander (*Henri Lorin*). 461-464

ASIE ET AUSTRALASIE

A. — La grande boucle du Yang-tseu-kiang : 1 fig. carte : phot. pl. 9 et 10 (*Gervais Courtellemont*). 266-269
C. — Nouvelle traversée de Célèbes par MMrs P. et F. Sarasin, 91; Australie : J. W. Gregory au lac Eyre; Traversée du continent par R. T. Maurice, 92; La capitale de l'Australie, 93; Voyages dans la Chine méridionale, Expéditions Gervais Courtellemont, Lt Grillières, François, 178; Le chemin de fer de Damas à la Mecque ou chemin de fer du Hedjaz, 281; Nouveau voyage de Mr et Mme Workman dans l'Himalaya, 282; Le nouveau traité franco-siamois (13 février 1904), 283; Le développement économique du Siam, 284; Travaux publics au Siam. Chemins de fer, irrigations, forêts, 285; Mission ethnologique du Dr Lapicque dans le Sud de l'Inde, 372; L'expédition du colonel Younghusband et la prise de Lhassa, 468; La mission Billès. Découverte d'un nouveau passage entre la mer d'Annam et le Mékong, 469; Recherche de nouveaux sanatoriums dans l'Indo-Chine française, 470.

AFRIQUE

A. — La région de Tunis; 1 fig. carte; phot. pl. 7 et 8 (*Ch. Monchicourt*). 145-170
Les chemins de fer africains; carte pl. V (*G.*). 427-434
N. — Les *Documents scientifiques de la Mission Saharienne*, de F. Foureau (*H. Schirmer*). 85-87
Tuléar au point de vue économique (*G. Grandidier*). 173-177
Les Musulmans à Madagascar, de Mr Gabriel Ferrand (*H. Schirmer*). 275-276
Deux récentes publications sur le Maroc (*Augustin Bernard*). . . . 366-370
C. — La situation du Maroc et le prolongement du chemin de fer de Tlemcen à Lalla-Marnia, 93; L'inventaire scientifique de l'Afrique occidentale, 94; Succès de la mission Lenfant de la Bénoué au Tchad, 180; Retour de la mission Aug. Chevalier, 181; Le problème de la faune du Tanganika, 183; Le Comité du Maroc. Mission du Comité sous la direction du Marquis de Segonzac, 372; Sud-Oranais. Progrès de l'occupation et du développement économique, 373; La pacification du Sahara. Reconnaissances du Lt G. Besset et du Cape Pein. La jonction du Sahara et du Soudan, 374; Situation économique actuelle de Madagascar, 375; Le chemin de fer de Madagascar, 377; Exploration géologique du Cape L. Mouneyres et de R. Baron dans l'Ouest Malgache, 377;

Pages.

Études hydrographiques dans l'Afrique Occidentale française, 471; Recherches scientifiques du Dr David dans la région du Rouwenzori, 472.

AMÉRIQUE

C. — La nouvelle frontière du Canada et de l'Alaska, 94; Le canal des isthmes américains. Traités Hay-Pauncefote (18 novembre 1902) et Hay-Herran (13 mars 1903). Le bill Spooner (29 juin 1902), 184; La République de Panama. Le traité Hay-Bunau-Varilla (18 novembre 1903), 185; Le Canal de Panama. Conditions techniques d'établissement et considérations économiques, 186; Le chemin de fer de Tehuantepec, 188; Le développement de l'immigration au Canada, 287; Le levé des cours d'eau des États-Unis, 287; La transformation des canaux de l'État de New York, 379; Le traité du 17 novembre 1903 entre la Bolivie et le Brésil, à propos du territoire de l'Acre, 380; Construction d'un port moderne à Rosario de Santa Fé, 381; Reconnaissances dans l'Alaska septentrional et dans le bassin du Yukon, 473; Les travaux du chemin de fer transandin, 475.

OCÉANS ET RÉGIONS POLAIRES

A. — L'océanographie du bassin polaire boréal, d'après Fridtjof Nansen (*Maurice Zimmermann*). 97-112
La température des pôles; 4 fig. cartes (*C. Passerat*). 289-295

C. — Sauvetage de l'expédition Otto Nordenskjöld, 96; L'expédition du baron E. de Toll aux îles de la Nouvelle-Sibérie, 189; Résultats généraux de l'expédition Otto Nordenskjöld, 190; Premiers résultats de l'expédition antarctique écossaise Bruce, 192; Nouveau projet de voyage au pôle Nord de R. E. Peary, 288; Le second hivernage et le retour de l'expédition antarctique anglaise, 383; Seconde campagne de l'expédition antarctique écossaise, 475.

CARTES HORS TEXTE

Pl. 3. — Usines hydrauliques de la Savoie et du Dauphiné, à 1 : 1 700 000 (art. *Audebrand*).
Pl. I. — Distribution annuelle des pluies en Vendée, à 1 : 800 000 (art. *Sorre*).
Pl. II. — Répartition mensuelle des pluies en Vendée (*idem*).
Pl. III. — Quart Nord-Ouest de la feuille de l'Isle-Adam à 1 : 50 000 (art. *Vidal de la Blache*).
Pl. IV. — Densité de la population en Bretagne [à 1 : 1 000 000] (art. *Robert*).
Pl. V. — Afrique : Chemins de fer, Navigation à vapeur, à 1 : 17 500 000 (art. *G.*).

PHOTOGRAPHIES HORS TEXTE

Pl. 1. — La côte Est de Perejil (art. *Vidal de la Blache*).
Pl. 2. — La ville d'Alkinoos (*idem*).
Pl. 4. — Usine de Chedde. Vue prise d'amont. — Conduites d'amenée (art. *Audebrand*).
Pl. 5-6. — Vallée du Cher (art. *Vacher*).
Pl. 7. — Le village de Melassine et la Kasba de Tunis (art. *Monchicourt*).
Pl. 8. — Pont-barrage du Bathan (*idem*).
Pl. 9. — Les montagnes de Li-kiang (art. *Gervais Courtellemont*).
Pl. 10. — Le Yang-tseu-kiang à Fong-ko (*idem*).
Pl. 11. — La conque de Sulmona (art. *Besnier*).

La *XIIIe Bibliographie géographique annuelle 1903*, paginée à part (320 p.), forme le n° 71, 15 septembre 1904.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR

NOMS D'AUTEURS

Pages.

AUDEBRAND (Cᵗ **A.**). — La Houille blanche en France; Son état présent; Son avenir 37-55

AUERBACH (**Bertrand**). — Le régime de la Weser. . 138-144, 257-265

BERNARD (**Augustin**). — Deux récentes publications sur le Maroc 366-370

BESNIER (**Maurice**). La conque de Sulmona. 348-360

BLAYAC (**J.**). — Observations géographiques au sujet de la feuille de Toulouse (nº 230), publiée par le Service de la Carte géologique 81-84

BRUNHES (**Bernard** et **Jean**). — Les analogies des tourbillons atmosphériques et des tourbillons des cours d'eau, et la question de la déviation des rivières vers la droite 1-20

BULARD (**Marcel**). — L'industrie du fer dans la Haute-Marne. 223-242, 310-321

CAMENA D'ALMEIDA (**P.**). — La carte des sols de la Russie, publiée par le Département de l'Agriculture 270-275

CAULLERY (**Maurice**). — Les progrès récents dans l'étude des maladies tropicales, et en particulier des trypanosomiases. 457-461

CLEMOW (Dʳ). — Lettre. . . . 361-364

G. — Les chemins de fer africains. 427-454

GALLOIS (**L.**). — Le nom d'Amérique et les grandes mappemondes de Waldseemüller de 1507 et 1516 29-36

— La Woëvre et la Haye : Étude de noms de pays 207-222

GERVAIS COURTELLEMONT. — La grande boucle du Yang-tseu-kiang 266-263

GIRARDIN (**Paul**). — Le *Manuel de Topographie alpine*, de Mʳ Henri Vallot. 455-457

GRANDIDIER (**G.**). — Tuléar au point de vue économique. . 175-177

JUST NAVARRE (Dʳ **P.**). — La Géographie médicale, à propos d'un livre récent. 193-206

Pages.

LÉON (**Paul**). — Les grands ports français de l'Atlantique. 243-256, 322-333

LORIN (**Henri**). — A travers l'Espagne industrielle : Bilbao et Santander 461-464

MARGERIE (**Emm. de**). — La structure du sol autrichien, d'après un ouvrage récent 64-80

MARTONNE (**Emm. de**). — Les enseignements de la topographie 385-400

MONCHICOURT (**Ch.**). — La région de Tunis 145-170

MORI (**Attilio**). — Les Italiens en France. Les Français et la langue française en Italie. . . . 420-426

PASSERAT (**C.**). — La température des pôles 289-295

PRUDENT (Lᵗ-Col. **F.**). — La cartographie de l'Espagne. . . 401-419

ROBERT (**Elie**). — La densité de la population en Bretagne.. . . 296-309

SCHIRMER (**H.**). — Les *Documents scientifiques de la Mission Saharienne*, de Mʳ F. Foureau. . 85-87

— Les *Musulmans à Madagascar*, de Mʳ Gabriel Ferrand . . . 275-276

SION (**Jules**). — La seconde édition de la *Politische Geographie* de Mʳ Fr. Ratzel 171-173

SORRE (**Maximilien**). — Régime pluviométrique de la Vendée. 56-63

VACHER (**Antoine**). — Montluçon : Essai de géographie urbaine. 121-137

VANUTBERGHE (**H.**). — La Corse : Etude de géographie humaine. 334-347

VIDAL DE LA BLACHE (**P.**). — La géographie de l'Odyssée, d'après l'ouvrage de Mʳ V. Bérard. . . 21-28

— La carte de France au 50 000ᵉ. 113-120

— Friedrich Ratzel 466-467

ZIMMERMANN (**Maurice**). — L'océanographie du bassin polaire boréal, d'après Fridtjof Nansen 97-112

— Le Congrès des Sociétés de Géographie à Tunis. 364-366

— Chronique géographique. . . 88-96 . . 178-192, 277-288, 371-384, 466-475

Le Gérant : MAX LECLERC.

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints Pères. — 44551.

PORTUGAL
Lisbonne
ESPAGNE
Valence
Iles Baléares (E)
Alger
Tunis
ITALIE
GRÈCE
Athènes
ASIE MINEURE
Smyrne
ARMÉNIE
PERSE
Téhéran
Bagdad
SYRIE
MER MÉDITERRANÉE
MAROC
Fez
ALGÉRIE
TUNISIE
Tripoli
TRIPOLITAINE (T)
Alexandrie
le Caire
ÉGYPTE (T)
Siout
Iles Canaries (E)
RIO DE OURO
SAHARA (GRAND DÉSERT)
TIBESTI (TOU)
FEZZAN
DÉSERT DE LIBYE
NUBIE
ARABIE
Massaouah
YÉMEN
Aden (A)
GOLFE D'ADEN
ABYSSINIE
SOMALI
St Louis
SÉNÉGAL
Dakar
SOUDAN
Timbouctou
OUADAI
BORNOU
Lac Tchad
DAR-FOUR
NIGERIA
Sokoto
Kano
Free-Town
SIERRA LEONE
LIBERIA
Monrovia
CÔTE D'IVOIRE
CÔTE DE L'OR
DAHOMEY
Lagos
CAMEROUN (Al)
ADAMAOUA
HAUT OUBANGUI
GOLFE DE GUINÉE
GOLFE DE BÉNIN
Libreville
CONGO
Brazzaville
ÉTAT INDÉPENDANT DU CONGO
Stanleyville
AFRIQUE ORIENTALE ANGLAISE
Lac Victoria
Zanziber
AFRIQUE ORIENT
Tropique du Cancer
Equateur
20
10
0
10
20
30
40
30
20
10
0

D'après la carte de l'Atlas Général Vidal-Lablache

LIBRAIRIE ARMAND COLIN — Paris.

Imp. E. Dufrenoy, 49 Rue du Montparnasse, Paris

G
1
A6
t.13

Annales de géographie

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY